LEITFADEN

BEI DEN

PRAKTISCHEN ARBEITEN

IM

CHEMISCHEN LABORATORIUM.

LEITFADEN

BEI DEN

PRAKTISCHEN ARBEITEN

IM

CHEMISCHEN LABORATORIUM.

ZUM GEBRAUCHE

BEIM

UNTERRICHT IN DER UNORGANISCHEN CHEMIE

AN

GEWERBE- UND REALSCHULEN

VON

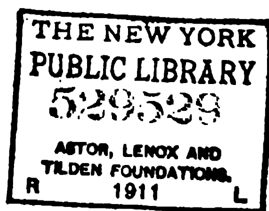
DR. KARL STAMMER,

LEHRER AN DER REAL- UND PROVINZIAL-GEWERBESCHULE IN MÜNSTER.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1854.



Inhalt.

Vorwort
und
einleitende Bemerkungen.

Einen der wesentlichsten Theile des Unterrichtes in der Chemie bildet ohne allen Zweifel das praktische Arbeiten im Laboratorium. Es ist ein Vortheil, den die Chemie vor allen andern Wissenschaften voraus hat, dass der Schüler das Erlernte praktisch anwenden und selbst etwas schaffen kann. Man kann sagen, der Schüler lernt die Natur erst kennen im Laboratorium, durch den vertrauten Umgang mit ihr; hier gewinnen seine Kenntnisse erst eine weitere fruchtbringende Ausbildung, denn Sehen und Selbstthun sind unendlich weit verschieden, ebenso wie Wissen und Können. Das eigentliche Auftreten der Erscheinungen, die Gestalten und mannigfaltigen Eigenthümlichkeiten unter verschiedenen Umständen können nur durch eigene Beobachtung, so zu sagen durch den Umgang damit, erkannt und eingeprägt werden. Ausser dass durch praktisches Arbeiten die vorhandenen Kenntnisse befestigt, erweitert und vervollständigt

[illegible] ganz besonders
[illegible] im Laborato[rium]
[illegible] Vor[theile]
[illegible] werden
[illegible] des L[ehrers]

[illegible] der praktischen Ar[beiten] [illegible] Zweck [illegible] walten, un[d]
Lehrer der [illegible] mir darin übereinsti[mmen]
dass, wenn die eben genannten Vortheile erzielt w[erden]
sollen, nur von synthetischen Arbeiten die Rede sein
Wirkliches Schaffen im Gebiete der Natur, Sicherhe[it]
Geschick [illegible] der Instrumente, un[d]

[illegible]

trautheit mit den Erscheinungen der gegenseitigen Wirkungen der Stoffe erwirbt man nicht durch kleinliche analytische Arbeiten, sondern einzig und allein durch die Darstellung von Präparaten. Da es sich auf unsern Real- und Gewerbeschulen nicht darum handeln kann, in einzelnen Fächern vollkommene Ausbildung zu geben, sondern an denselben nur der Grund zu einer späteren Entwickelung auf dem gewählten Felde gelegt werden kann und soll, so kann nur ein solches Arbeiten statthaft sein, das in allgemeiner Weise die Vortheile des praktisch chemischen Studiums gewähren kann. Darstellung von recht verschiedenartigen Präparaten ist das einzige Mittel, diesen Zweck zu erreichen. Hat dann der Schüler einige Sicherheit und Erfahrung in chemischen Arbeiten erlangt, so wird er leicht später auf dem Gegebenen weiter bauen und die alsdann erforderlichen speziellen Kenntnisse und Fertigkeiten sich erwerben können.

Soll aber dieser Zweck erreicht werden, so ist ein gewisser systematisch fortschreitender Gang beim Arbeiten nothwendig, um sowohl alle vorkommenden Manipulationen und Arten von Erscheinungen den Schülern vorzuführen, als auch das ziel- und zwecklose Fortleben zu vermeilen. Es müssen Reihenfolgen von Präparaten zur Auswahl vorliegen — mit einem Worte, die Unmasse von dieen letzteren muss in eine Art System gebracht werden, in em zugleich die fortschreitende Stufenfolge vom Leichten um Schweren eine folgerichtige Ausbildung ermögliche. usserdem müssen in einer solchen Präparatensammlung ejenigen Stoffe weggelassen werden, die nicht, sei es durch

ihre Anwendung, sei es durch besondere Eigenthümlicl ten, sei es durch andere Umstände, von irgend einem teresse sind; mit anderen Worten, es ist zweckmässig, solche Substanzen dargestellt werden, von denen es einigem Werthe ist, dass sie in der Präparatensamm eines Laboratoriums vorhanden sind. Von diesen Gr gedanken ausgehend, habe ich in dem vorliegenden W chen ein diesen Anforderungen entsprechendes System zustellen versucht. Es hat vornehmlich den Zweck, Lehrer das Aussuchen von Präparaten in geeigneter Rei folge zu ersparen, was bei einer gewissen Schülerzahl in von Unbequemlichkeit ist. Die Anordnung der Hau schnitte, nach denen die Darstellungen geordnet sind, er sich leicht aus einer Einsicht in das Büchlein selbst; die Anordnung der einzelnen Stoffe in den Abschnitter ben die jedem derselben vorgesetzten allgemeinen Be kungen Aufschluss.

Wenn der wirklich praktische Nutzen einer solchen ordnung erzielt werden soll, so ist von selbst klar, das Eintheilungsgrund nur in der Ausführungsart der A selbst liegen kann, d. h. dass die bei den einzelnen P raten vorkommenden Manipulationen allein denselben a ben können. Nach diesem ist also in möglichst all aufsteigender Folge diese Ordnung getroffen. Es e daraus, dass ein streng wissenschaftliches System hie und selbst in dem befolgten strenge Conseq rt werden kann.
im Zusammenstellen der einzelnen Substa

nach den ausgesprochenen Grundsätzen zeigen sich diese Schwierigkeiten, die nur dadurch umgangen werden konnten, dass Trennungen, die fast unnatürlich erscheinen, nicht gescheut, und allzusehr in's Einzelne gehendes Systematisiren nicht beansprucht wurden.

Ausserdem gibt es viele Stoffe, deren Darstellungen dem Einen leichter, dem Andern schwerer erscheinen werden, und schon deswegen wird nicht Jeder einen vollständig befriedigenden Gang finden.

Alles dieses soll eine gewisse Freiheit rechtfertigen, die diesem Versuch eines Systems eigen ist, eine Freiheit, von der ich aber hoffe, dass sie nicht unangenehm auffallen wird, und die dafür dem Lehrer auch erlaubt, von dem vorgezeichneten Gange hier und dort abzuweichen. Dieselbe Freiheit habe ich mir bei den Benennungen der Körper erlauben zu dürfen geglaubt. Da dieses Büchlein kein Lehrbuch sein sollte, so konnte wohl einer von den vielen Namen, die die meisten Substanzen besitzen, gewählt werden*), ohne dass überall consequent dieselbe Benennungsweise befolgt worden wäre. Es kommt ja hier nur auf Anordnung an, nicht auf ein System in anderer Beziehung.

Die Darstellungsweisen sind nur kurz bezeichnet; dies wird als Anweisung der vorkommenden Manipulationen für den Lehrer genügen, und weitere Anweisung liefern ja unsere vortrefflichen Lehrbücher. Ich habe so viel wie möglich

---

*) Wie denn auch im Register meist nur einer aufgeführt worden ist.

mich davon entfernt zu halten gesucht, eine Recepten-sammlung zu geben; es soll ja dieses Büchlein ein Leitfaden sein, nichts weiter.

Nach Angabe dieser Gedanken, die mich bei der Herausgabe dieser Sammlung geleitet, und der Umstände, die, etwas ganz Vollkommenes zu leisten, unmöglich machten, bleiben nur noch einige Bemerkungen übrig, die zum Verständniss des Folgenden nothwendig scheinen.

Aus jedem Abschnitte lässt der Lehrer füglich jeder Schüler einen oder mehrere Stoffe — je nach Umständen — darstellen; er achte vor Allem darauf, dass nichts abgeliefert werde, was nicht allen Anforderungen der Reinheit und der äusseren Schönheit des Präparates entspräche. In der Regel können und sollen mehrere Präparate zugleich dargestellt werden, und so ist es ein Leichtes, mindestens bis zum Abschnitte IX zu kommen. Geübtere und gewandte Schüler werden wenigstens im zweiten Jahr auch einzelne der Präparate aus den letzten Abschnitten vornehmen können, und unter specieller Aufsicht des Lehrers ist dies auch für die übrigen — jedoch mit Maass und Ziel — thunlich.

Weggelassen sind alle gefährlicheren Operationen, die für ein Laboratorium einer Gewerbe- oder einer Realschule nicht passen, so wie diejenigen nur als Ausnahme vorkommen, die grosse Kosten verursachen; dagegen ist besondere Rücksicht auf das Aufarbeiten der Nebenprodukte bei Ver-
'n den Unterrichtsstunden und den übrigen Arbei-
nmen, und überhaupt stets solche Darstellungsweisen

ausgewählt, die den Umständen am angemessensten und am leichtesten auszuführen sind.

Da die organische Chemie nur einen sehr untergeordneten Lehrgegenstand in unseren Schulen bildet, so sind nur einige wenige Substanzen aus derselben aufgenommen, und zwar nur solche, die durch ihre Anwendung im Laboratorium von besonderer Wichtigkeit sind, und dabei wenigstens theilweise zu dem Gebiete der unorganischen Chemie gehören. Ausserdem sind dieselben als untergeordnet betrachtet und daher meist zu Ende der betreffenden Abschnitte aufgezählt.

Ferner ist darauf Rücksicht genommen, dass nur solche Darstellungen vorkommen, zu denen das Erforderliche im Laboratorium selbst bereitet werden kann, wozu also die Vorarbeiten mit nicht zu grossen Umständen verknüpft sind. Es findet sich also die Darstellung der zu jedem Präparate erforderlichen Substanzen (natürlich nur bis auf die gewöhnliche Handelswaare zurückgehend) im Büchlein selbst, und wolle man deshalb das Betreffende mit Hülfe des alphabetischen Registers aufsuchen, da die steten Hinweisungen, um nicht die Klarheit einzubüssen, weggelassen worden sind.

In Bezug hierauf ist noch zu bemerken, dass von solchen Substanzen, die auch zu weiteren Darstellungen dienen können, stets ein Theil (in weniger schöner äusserer Gestalt, aber in grösserer Menge) zu diesem Zwecke, ein anderer in geringerer Menge, aber vollkommenerer Gestalt abzuliefern ist, ersterer zu dieser späteren Darstellung, letzterer für die Präparatensammlung.

Unter Ammoniak ist bei den einzelnen Salzen stets Ammoniumoxyd zu verstehen; der Kürze und des häufigern Gebrauchs wegen ist diese Benennung der richtigeren vorgezogen worden. Noch manches andere möchte ich hervorheben, was in derselben Weise nicht streng wissenschaftlich erscheint; so z. B., dass das Wort Lösung nicht im strengen Sinne zu verstehen sei (wie denn das Behandeln der Metalle mit Säuren, in denen ihre Oxyde löslich sind, so benannt worden ist), indem überhaupt mehr die Manipulation als der chemische Process im Auge behalten worden ist; allein es sei hier abgebrochen. Ich überlasse das Uebrige einer hoffentlich nicht allzustrengen Durchforschung des Büchleins selbst, und hoffe, dass demselben, in Anerkennung seiner bestimmt recht praktischen Wirksamkeit und Brauchbarkeit, manche vielleicht unvermeidliche Mängel verziehen werden.

Münster, im Januar 1854.

Dr. K. Stammer.

I.

Krystallisation.

Je nachdem die Körper in der Wärme löslicher sind oder nicht, und je nachdem sie auf die eine oder andere Art leichter Krystalle liefern, wird die in der Wärme gesättigte Lösung abgekühlt oder die bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte langsam verdunstet.

Es ist ferner verschieden, ob man beabsichtigt, eine Gruppe von schönen Krystallen zu erhalten, oder einzelne besonders gut ausgebildete zu erzielen. Im ersteren Falle, so wie wenn man die Substanz zugleich reinigen will, verfährt man in der Regel durch Abkühlung und hat zu sorgen, möglichst grosse Mengen zugleich in Arbeit zu nehmen, und nimmt dann die Operation am besten in halbrunden Porzellanschalen vor; die Quantität des Lösungsmittels ist so zu greifen, dass der grösste Theil der Substanz herauskrystallisirt; im zweiten Falle ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, dass die Menge des Lösungsmittels das Abscheiden von nur wenigen Krystallen bedingt, dass dieses aber möglichst langsam erfolge; man nehme die Operation in flachen Porzellanschalen vor, und lasse im Sandbad behutsam erkalten. Ganz besonders eignet sich die kältere Jahreszeit zu diesen Versuchen, indem hier eine grosse Mannigfaltigkeit der Temperatur zu Gebote steht, und man oft durch

die langsame Abkühlung von der Temperatur des Tages auf die der Nacht die schönsten Erfolge erzielt. — Es versteht sich von selbst, dass Reinlichkeit hier vor Allem beobachtet werden muss, und dass hier gerade ein Hauptmoment dieser Operation zu suchen ist. Einzelne Substanzen geben durch Wachsenlassen in einer gesättigten, langsam verdunstenden Lösung besonders schöne Krystalle, und sind daher eine für Anfänger sehr lohnende Arbeit. — Endlich ist noch darauf zu achten, dass alle Krystalle mit destillirtem Wasser schnell abgewaschen, zwischen Fliesspapier und Ziegelsteinen oder mit ersterem allein abgetrocknet und in wohl getrockneten Flaschen aufbewahrt werden müssen.

---

1. Salpeter.
   a) Grosse Krystalle.
   b) Gestörte Krystallisation zum Reinigen desselben; die Krystalle sind auf einem Filter mit reinem Wasser zu waschen. Dient zur Darstellung der reinen Salpetersäure.
2. Salpetersaures Natron.
   Zur Reinigung; dient zur Darstellung der reinen Salpetersäure.
3. Weinstein.
   a) Einfache Krystallisation.
   b) Zur Reinigung.

[illegible]hwefelsaures Natron.

[illegible]tand von der Salzsäurebereitung.

5. Alaun.

a) Grosse Krystalle von gewöhnlicher Form. Die nach mehrfachem Umkrystallisiren ausgesuchten Krystalle werden in einer gesättigten Lösung täglich umgewendet.

b) Krystalle von anderer Form. Mit Salpetersäure erhält man an den Ecken abgestumpfte, mit Salzsäure entrandete Octaëder; mit Kalk erhält man Würfel (12 Thle. Alaun mit 1 Thl. gelöschtem Kalk in kochendem Wasser gelöst).

c) Zum Reinigen. Die Krystalle sind sorgfältig abzuwaschen.

6. Jod.

Durch Stehenlassen der Jodwasserstoffsäure an der Luft.

7. Kohlensaures Natron.

Zur Reinigung; als Reagenz zu brauchen. Gestörte Krystallisation und Abwaschen, wie beim Salpeter.

8. Kohlensaures Kali.

Ebenso.

9. Borax.

Zur Reinigung.

10. Vierfach gewässertes Chlornatrium.

Aus einer gesättigten Kochsalzlösung bei — 10°. Grosse Säulen, beim Berühren undurchsichtig werdend.

11. Schwefelsaures Nickeloxydul.

Zwei Krystallformen je nach der Temperatur.

12. Schwefel.

Aus seiner Lösung in Schwefelkohlenstoff.

13. Chlorbaryum.

Zur Reinigung.

14. Phosphorsalz.

Vom Chlornatrium zu reinigen.

15. Brechweinstein.

Von Eisen zu reinigen.

Anzuwenden zur Darstellung des antimonsauren Bleioxyds und des Jodkaliums.

16. Wasserhaltiger kohlensaurer Kalk.

1 Thl. Kalk, 3 Thle. Zucker und 6 Thle. Wasser in der Kälte einige Monate der Luft dargeboten.

17. Chromalaunkrystalle*)

mit solchen von gewöhnlichem Alaun überzogen.

18. Eisenvitriol.

Durch Umkrystallisation zu reinigen. Bei dem Auflösen ist ein Zusatz von Eisenfeile sehr dienlich.

19. Kleesaures Ammoniak.

Reinigung durch Umkrystallisation.

---

*) Ammoniak-Chromalaun krystallisirt leichter als Kali-Chromalaun.

II.

Auflösung.

Dieselbe wird entweder in der Kälte oder in der Wärme vorgenommen; im ersteren Falle geschieht es, wenn die Substanz nicht besonders leicht löslich ist, im Mörser, in welchem man sie gepulvert hat; im anderen Falle am besten im Kolben, den man im Sandbad erwärmt oder in einer Porzellanschale, wo man dann das Schütteln durch Umrühren ersetzt. Leicht lösliche Substanzen kann man in jedem beliebigen Gefässe auflösen.

Filtriren gehört in jedem Falle zur Auflösung, wenn die Lösung nicht klar geworden ist; oft muss dies mehrmals wiederholt werden, ehe völlige Klarheit erzielt werden kann.

Wenn auch einzelne der hier aufgezählten Präparate eben so gut im folgenden Abschnitte zu stehen scheinen, so wird man doch leicht den Unterschied herausfinden. Die hierher wohl gehörige Lösung vorhandener Krystalle zum Zweck der Aufbewahrung als Reagenzien ist als zu einfach weggelassen. Die ersten Nummern enthalten solche Lösungen, wobei eine Flüssigkeit erzielt werden soll, die also mit der Filtration abschliessen; die späteren Nummern aber solche, bei denen Krystalle erhalten werden

sollen, die also ausser dem Lösen und Filtriren auch noch die Krystallisation einschliessen.

---

1. Kaustisches Kali.

Die Lösung ist sehr schnell zu bewirken und so lange das Verhältniss zu ändern, bis die Flüssigkeit nach Entweichung der Gasblasen ein specif. Gew. von 1,27 zeigt.

2. Kaustisches Natron.

Ebenso.

3. Reines Quecksilber.

Man schüttelt das Metall längere Zeit mit seinem gleichen Volumen verdünnter Salpetersäure, die öfters erneuert wird.

4. Kalkwasser.

a) Aus besonders dargestelltem reinen Kalk.

b) Die Lösungswasser werden oft weggegossen und die letzten behalten.

5. Wasserglas.

Kieselsäure in Kali gelöst.

6. Einfach Chlorkupfer.

Lösung des Oxydes in Salzsäure.

7. Antimonchlorid.

Auflösung von Schwefelantimon in kochender Salzsäure. (Auch als Nebenproduct bei der Darstellung des Schwefelwasserstoffs. Zu gebrauchen zum Antimonoxyd u. s. w.)

8. Schwefelsaures Manganoxydul.

Durch Behandlung des Braunsteins mit Schwefelsäure.

9. Manganchlorür.

Auflösen von Braunstein in Salzsäure. Soll es rein sein, so muss auch nach VIII. 8 verfahren werden.

10. Bleihyperoxyd.

Salpetersäure löst aus Mennige das Oxyd auf und lässt das Hyperoxyd zurück.

11. Salpetersaures Quecksilberoxyd.

Auflösen des Oxyds in Salpetersäure.

12. Wasserhaltiges kieselsaures Natron.

Man löse in wässerigem Natron so viel Kieselerde, dass ihre Menge der des trocknen Natrons gleiche.

13. Bleioxyd-Kalk.

Erhitztes Kalkwasser löst die Glätte auf. Beim Verdunsten krystallisirt die Verbindung.

14. Chloreisenammonium.

Man kocht bei abgehaltener Luft Salmiak mit Eisenfeile und erkaltet zur Krystallisation.

15. Kohlensaures Zinkoxyd-Ammoniak.

Zinkfeile oder Zinkoxyd wird in kohlensaurem Ammoniak gelöst; beim Abdampfen erhält man die Krystalle.

16. Zinkvitriol.

Als Nebenproduct erhalten.

17. Salpetersaures Bleioxyd.

a) Durch Salpetersäure und Blei.

b) Durch Salpetersäure und Mennige; auch als Nebenproduct von II. 10.

18. Chlorblei.

Blei wird mit Salzsäure gekocht.

19. Schwefelsaures Kupferoxyd.

Kochen von Kupfer mit Schwefelsäure. (Auch als Nebenproduct.)

20. Salpetersaures Kupferoxyd.

Lösung des Kupfers mit Salpetersäure.

21. Kupferchlorid.

a) Lösung des Metalls in Salzsäure an der Luft.
b) Lösung des Metalls in Königswasser.

22. Eisenvitriol.

Auflösen von Nägeln u. s. w. und Krystallisation bei möglichst abgehaltener Luft.

23. Eisenchlorür.

Ebenso wie das vorige.

24. Dreifach Chlorantimonnatrium.

Antimonchlorid in Kochsalz gelöst, liefert beim Verdunsten grosse Krystalle.

25. Schwefelsaures Chromoxyd.

Man löst 8 Thle. Chromoxydhydrat in 9 Thln. kalter Schwefelsäure, und überlässt die Masse sich selbst in einer Schale; das erhaltene Pulver wird in Wasser gelöst, Weingeist zugesetzt und die Masse in einem mit Blase verbundenen Gefässe sich selbst überlassen.

26. Zinnchlorür.

Das Metall wird mit Salzsäure behandelt, die Lösung krystallisirt.

27. Salpetersaures Kobaltoxydul (unrein).

Durch Behandlung des Kobaltglanzes mit Salpetersäure.

28. Schwefelsaures Nickeloxydul.

Behandlung des Metalls mit siedender verdünnter Schwefelsäure unter Zusatz von etwas Salpetersäure. 2 Krystallformen.

29. Salzsaures Nickeloxydul.

Lösung des Metalls in Königswasser.

30. Salpetersaures Nickeloxydul.

Lösung des Metalls in Salpetersäure.

31. Salpetersaures Quecksilberoxydul.

Auflösen des Metalls in sehr verdünnter Säure. (Auch zur Darstellung des Oxyds.)

32. Salpetersaures Quecksilberoxyd.

Man löst das Metall mit überschüssiger heisser Salpetersäure, bis eine verdünnte Lösung mit Kochsalz keinen Niederschlag absetzt.

33. Chlorgold.

Nach Auflösung des Metalls in Königswasser, dampft man ab und löst wieder.

34. Platinchlorid.

Aus reinem Platina. Auflösen, Verdunsten im Wasserbad und Lösen in Wasser.

(Die Darstellung aus dem Platinerz siehe XI.)

35. Neutrales salpetersaures Wismuthoxyd.

Lösen des Metalls in der Säure, Krystallisation in der Kälte.

36. Chlorsaurer Baryt.

Auflösen von Barythydrat oder kohlensaurem Baryt in Chlorsäure.

37. Baryterdehydrat.

Schwefelbaryum wird, in siedendem Wasser gelöst, m
Kupferoxyd gemischt, bis sich auf Zusatz von essi
saurem Bleioxyd kein Niederschlag mehr zeigt, he
filtrirt und erkaltet. Die Mutterlauge ist:

38. Barytwasser.

Auflösung von Baryterde in Wasser.

39. Basisch essigsaures Bleioxyd.

Durch Auflösen der entsprechenden Menge Bleiglätte
neutralem Salze.

40. Essigsaures Kupferoxyd.

Durch Auflösen des Oxyds in Essigsäure. Giebt se
vollkommen ausgebildete Krystalle.

41. Essigsaures Quecksilberoxyd.

In derselben Weise wie 40.

III.

Vermischung zweier oder mehrer Substanzen und Krystallisation.

Da die Ausführung dieser Operationen höchst einfach ist und ausser dem, schon früher Erwähnten keiner weiteren Erläuterung bedarf, so soll hier nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Ordnung so viel wie möglich der aufsteigenden Schwierigkeit folgt, was jedoch nicht aufs Aeusserste consequent durchzuführen ist. Hiermit geht Hand in Hand der Grundsatz, erst die einfacheren, dann die zusammengesetzteren Verbindungen folgen zu lassen, was indessen eben so wenig vollständig zu beobachten war. Endlich folgen einige Präparate, die in der Ausführung besondere, obwohl kleine Schwierigkeiten bieten. Man wird leicht finden, dass sowohl die Fälle aufgenommen sind, in denen durch die Vermischung nur neue Körper durch die Verbindung der alten entstehen, als auch die, in denen sie alle oder zum Theil zersetzt werden.

---

1. Salpetersaurer Strontian.

Uebergiessen des gröblich zerschlagenen Srontianits mit Salpetersäure u. s. w.

2. Chlorstrontium.

Uebergiessen des gröblich zerstossenen Strontianits mit Salzsäure u. s. w.

3. Salpetersaurer Kalk.

Uebergiessen von Kreide mit Salpetersäure u. s. w. Die entweichende Kohlensäure kann zur Darstellung anderer Substanzen, z. B. doppelt kohlensaurer Salze benutzt werden.

4. Schwefelsaure Magnesia.

Uebergiessen von *Magnesia alba* oder *usta* mit Schwefelsäure u. s. w.

5. Salzsaure Magnesia.

Uebergiessen von *Magnesia alba* mit Salzsäure.

6. Salpetersaure Magnesia.

Uebergiessen von *Magnesia alba* oder *usta* mit Salpetersäure.

7. Unterschwefligsaures Kali.

Kochen von schwefligsaurem Kali mit Schwefel.

8. Jodkalium.

Man sättigt kohlensaures Kali mit Jodwasserstoffsäure und dampft ab.

9. Jodnatrium.

Wie das Jodkalium darzustellen.

Krystallisirt über 40° in wasserfreien Würfeln, bei gewöhnlicher Temperatur mit 4 At. Wasser in Säulen.

10. Bromsaures Kali.

a) Kalilösung wird mit Brom gesättigt (bei gewöhnlicher *Temperatur*).

b) Kohlensaures Kali wird mit Brom in der Hitze gesättigt.

Das bromsaure Salz krystallisirt in beiden Fällen zuerst.

11. Bromsaures Natron.

Wie das Kalisalz zu bereiten.

12. Phosphorsaures Natron.

Durch Vermischen von Phosphorsäure und kohlensaurem Natron u. s. w.

13. Phosphorsaures Kali.

Wie das vorhergehende.

14. Einfach chromsaures Kali.

Durch Neutralisiren des zweifach chromsauren Kalis mit kohlensaurem Kali u. s. w.

15. Saures chromsaures Kali.

Aus dem einfach sauren Salze durch Vermischen mit Salpetersäure; die Krystalle durch mehrfaches Umkrystallisiren vom Salpeter zu trennen.

16. Chromsaures Chlorkalium.

Man kocht kurze Zeit zweifach chromsaures Kali mit überschüssiger Salzsäure und erkaltet zum Krystallisiren.

17. Salpetersaures Ammoniak.

Vermischen des kohlensauren Salzes mit der Säure. Die Kohlensäure wie bei Nr. 3.

18. Jodwasserstoffammoniak.

Ebenso wie 17.

19. Schwefelsaures Ammoniak.

a) Wie das vorige.

b) Durch Uebergiessen des Salmiaks mit Schwefelsäure. Die erhaltene Salzsäure zu benutzen.

20. Phosphorsaures Ammoniak.

Die (nach VIII. 46) erhaltene kalkhaltige Phosphorsäure kann hierzu benutzt werden. Ein Ueberschuss schadet nichts; man erhält grosse wasserhelle Krystalle.

21. Phosphorigsaures Ammoniak.

Die Säure, mit Ammoniak vermischt und zur Syrupdicke abgedampft, giebt grosse vierseitige Säulen.

22. Vierfach borsaures Ammoniak.

Durch Sättigung von erwärmtem Ammoniak mit Borsäure und langsames Abkühlen. Die Lösung darf nicht gekocht werden.

23. Chlorbaryum.

a) Durch Kochen von Schwefelbaryum mit Salzsäure.
b) Durch Vermischung des (unreinen) kohlensauren Baryts mit Salzsäure.

24. Salpetersaurer Baryt.

Wie 23. Verdünnte Säure anzuwenden.

25. Kermes.

Schwefelantimon wird mit kohlensaurem Kali gekocht, die Lösung filtrirt und durch Erkalten gefällt.

26. Chromroth.

Bleioxyd oder kohlensaures Bleioxyd wird mit einer Lösung von einfach chromsaurem Kali gekocht.

27. Schwefelsaures Eisenoxyd.

Die Lösung des Eisenoxydulsalzes mit eben so viel *Schwefelsäure*, als sie enthält, und mit Salpetersäure

versetzt, muss wiederholt abgedampft und aufgelöst werden.

Krystalle sind nicht zu erhalten.

28. Salzsaures Eisenoxyd.

Aehnlich wie 37.

29. Bleihyperoxyd.

Durch Kochen von Mennige mit Salpetersäure. Der Rückstand sorgfältig mit Salpetersäure auszuwaschen. Nebenproduct salpetersaures Bleioxyd.

30. Reines Quecksilber.

Man kocht das Metall mehre Stunden mit $^1/_{87}$ in Wasser gelöstem salpetersauren Quecksilberoxydul.

31. Quecksilberchlorid.

Fällen des salpetersauren Quecksilberoxyds mit Salzsäure, bis zum Wiederauflösen, und Krystallisiren durch Erkalten.

32. Salpetersaures Quecksilberoxyd.

Man kocht das salpetersaure Quecksilberoxydul mit Salpetersäure, bis Salzsäure keinen Niederschlag mehr giebt.

33. Antimonoxyd.

a) Antimon wird mit verdünnter Salpetersäure gekocht.

b) Man behandelt schwefelsaures Antimonoxyd mit Wasser.

34. Schwefelsaures Antimonoxyd.

Man erhitzt Antimon mit Schwefelsäure und verdunstet zur Trockne.

35. Brechweinstein.

Zweifach weinsaures Kali wird mit Antimonoxyd bis zur Sättigung der Säure gekocht und krystallisirt (1 Thl.

Oxyd mit $^2/_3$ oder $^1/_2$ Thl. Weinstein und 5 — 6 Thln. Wasser).

36. Molybdänsäure.

Man oxydirt Molybdänglanz mit Salpetersäure.

37. Anderthalb kohlensaures Natron.

100 Thle. trocknes einfach und 152 Thle. krystallisirtes zweifach kohlensaures Natron werden in 1920 Thln. Wasser gelöst und mit ebenso viel Weingeist übergossen. An der Berührungsfläche erhält man nach einigen Tagen die Nadeln des Salzes; am Boden findet man grosse Krystalle des einfach und eine Rinde des zweifach sauren Salzes.

38. Phosphorsaure Magnesia.

2 Thle. Bittersalz in 32 Thln. Wasser werden mit 3 Thln. phosphorsaurem Natron, in 32 Thln. Wasser gelöst, vermischt. In 24 Stunden setzt sich das Salz ab.

39. Salzsaure Magnesia.

2 Thle. Bittersalz und 1 Thl. Kochsalz werden in $4^1/_2$ Thln. Wasser gelöst, auf 4 Thle. abgedampft und einer Temperatur von — 3^0 ausgesetzt. Glaubersalz schiesst an und das Salz bleibt in Lösung.

40. Kohlensaures Bittererde-Kali.

Vermischen von salz- oder salpetersaurer Bittererde (s. III. 5. 6.) mit überschüssigem doppelt kohlensauren Kali und Krystallisiren durch freiwilliges Verdunsten.

41. Schwefelsaures Bittererde-Kali.

Man vermischt die beiden Salze in Verhältniss der Aequivalente und dampft ab.

42. Kohlensaures Bittererde-Natron.

Wie das entsprechende Kalisalz.

43. Schwefelsaures Bittererde-Natron.

Wie das entsprechende Kalisalz.

44. Schwefelsaures Bittererde-Ammoniak.

Wie das entsprechende Kalisalz. Wird das erhaltene Krystallmehl umkrystallisirt, so erhält man grosse wasserhelle Säulen.

45. Salpetersaures Bittererde-Ammoniak.

Wie das schwefelsaure Salz. Die erhaltenen kleinen Krystalle zeigen bei raschem Erhitzen Entzündung.

46. Unterschwefelsaures Natron.

Aus dem Barytsalz und kohlensaurem Natron. Grosse wasserhelle Säulen.

47. Phosphorsalz.

a) Vermischen von phosphorsaurem Natron (12) und Salmiak. Durch Umkrystallisiren von Chlornatrium zu reinigen.

b) Vermischen von phosphorsaurem Natron (12) und phosphorsaurem Ammoniak; das beim Verdunsten entweichende Ammoniak jedesmal zu ersetzen.

48. Schwefelsaures Manganoxydul-Ammoniak.

Durch Vermischung der beiden Salze (II. 8, III. 19).

49. Chlorzinnkalium.

Vermischung der beiden Salze und Krystallisation.

50. Bleioxydhydrat.

100 Maass mit essigsaurem Bleioxyd bei 25° gesättigtes Wasser durch 60 Maass ausgekochtes Wasser verdünnt, werden mit 4 Maass Ammoniak, das mit 60 Maass ausgekochtem kalten Wasser verdünnt ist, bei 30° erhalten.

51. Schwefelsaures Nickeloxydul-Ammoniak.

Durch Vermischen der beiden Salze.

52. Salpetersaures Nickeloxydul-Ammoniak.

Eine concentrirte Lösung des Nickelsalzes in Ammoniak giebt in der Frostkälte grosse Krystalle.

53. Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak.

a) Man löst Kupfervitriol in Ammoniak.

b) Man vermischt die beiden einfachen Salze. In beiden Fällen erhält man die Krystalle, indem man über die Flüssigkeit vorsichtig Alkohol giesst und lange stehen lässt.

54. Chlorkupfer-Salmiak.

Die Salze werden nach den Atomgewichten gemischt und gelöst. Durch Erkalten erhält man die Krystalle.

55. Schwefelsaures Kupferoxyd-Kali.

In ähnlicher Weise wie 54.

56. Schwefelsaures Eisenoxydul-Kali.

Aehnlich wie 54.

57. Schwefelsaures Eisenoxyd (Kali-Eisenalaun).

Die Lösung von 1 Atom Eisenvitriol mit Salpetersäure und der nöthigen Menge Schwefelsäure oxydirt, wird mit der Lösung von 1 Atom schwefelsaurem Kali vermischt und zum Krystallisiren erkaltet. Die Krystalle wie die des gewöhnlichen Alauns zu vergrössern. (I. 5.).

58. Kohlensaures Bittererde-Ammoniak.

Die Lösung von schwefel- oder salzsaurer Bittererde *(III. 4. 5.)* wird mit überschüssigem kohlensauren Am-

moniak versetzt; nach einigen Stunden erhält man die Krystalle.

59. Chromalaun.

Eine gesättigte Lösung (3 Thle.) des einfach chromsauren Salzes wird mit Vitriolöl (1 Thl.), das mit Wasser verdünnt ist, versetzt. Nach dem Klarwerden wird Alkohol (2 Thle.) zugesetzt. Man lässt freiwillig verdunsten.

60. Chlorquecksilber-Salmiak.

1 At. Salmiak und At. Aetzsublimat werden in wenig kochendem Wasser gelöst; besonders die Mutterlauge giebt schöne Krystalle.

61. Jodquecksilberkalium.

Quecksilberoxyd wird mit Jodkalium gekocht.

62. Chlorquecksilbernatrium.

Eine gesättigte Kochsalzlösung wird mit Sublimat gesättigt, filtrirt und verdunstet.

63. Chlorquecksilbercalcium.

Eine gesättigte Lösung von Chlorcalcium sättigt man in der Kälte mit Sublimat; es setzen sich zuerst Krystalle eines sauren Salzes ab; dann erhält man Nadeln, die durch Lösen und Verdunsten bei 30° schöner werden.

64. Chlorquecksilberkalium.

Chlorkalium, mit Sublimat im Ueberschuss gemischt, setzt beim Zufügen von Weingeist das Salz ab.

65. Chlorquecksilberkupferkalium.

Das vorige Salz wird gelöst, verdünnt, mit Chlorkupfer versetzt und verdunstet.

66. Chlorquecksilbermangan.

Manganchlorür, mit Sublimat gesättigt, lässt man in eir Glocke über Vitriolöl verdunsten. Zuerst schie Sublimat, dann die hellrothen Säulen des Salzes an

67. Zweifach kohlensaures Kali und essigsaures Kali.

Man treibt die Hälfte der Kohlensäure aus einer Lösu des einfachen Salzes aus durch Eingiessen von, n der 3 — 4fachen Menge Wasser verdünnter Essi säure, während starken Umrührens. Nachdem d doppelt saure Salz herauskrystallisirt ist, wird d Uebrige vollständig mit Essigsäure gesättigt und a gedampft.

68. Oxalsaures Ammoniak.

Vermischung der beiden Bestandtheile und Krystal sation.

69. Essigsaurer Baryt.

Durch Uebergiessen von kohlensaurem Baryt mit Essi säure.

IV.

Ausfällung.

Dieselben werden in Becher- oder Cylindergläsern vorıommen, die Niederschläge auf glatten, am Trichter angenden Filtern gesammelt und sorgfältig mit den Subnzen angemessenen Flüssigkeiten gewaschen, bis die ıschwasser hinreichend rein erscheinen. Es ist hier auf es das zu achten, was bei quantitativen Analysen beksichtigt zu werden pflegt, indem es gerade hier darauf kommt, Genauigkeit und Sorgfalt im Arbeiten zu entckeln. Die Niederschläge werden in der Regel mit dem ichter über dem Ofen oder im Trockenschranke getrockt und dann erst losgelöst und aufbewahrt. Auch hierbei besonders auf Sorgfalt im Aufsammeln zu achten, um den Verlust und jede fremde Substanz zu vermeiden.

Die Anordnung hat hier nur den chemischen Vorgang m Grunde: es folgen zuerst einfache, dann doppelte Zertzungen. Bei diesen ist auf eine genaue und vollständige ısfällung zu achten, damit weder von der einen, noch von anderen angewandten Substanz auch nur der geringste chuss bleibe. Zweckmässig werden die betreffen- Rechnungen vom Schüler erst angestellt, ohne dass sich indess, in Folge der Unreinheit der meisten Stoffe, der Ausführung allein darauf zu verlassen hätte.

1. **Schwefelsaurer Kalk.**

Eine Lösung von Chlorcalcium wird mit Schwefelsäure gefällt; der Niederschlag warm eine Zeit lang ausgewaschen, bis das Waschwasser kein Chlor mehr enthält.

2. **Weinstein.**

Eine Lösung von kohlensaurem Kali wird mit Weinsäure im Ueberschuss gefällt. Der etwas ausgewaschene Niederschlag wird durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser gereinigt.

3. **Kohlensaurer Baryt.**

Salz- oder salpetersaurer Baryt wird durch kohlensaures Natron, oder besser durch kohlensaures Ammoniak ausgefällt, im ersteren Falle gut ausgewaschen, im zweiten nur geglüht.

4. **Kohlensaurer Kalk.**

Durch doppelte Zersetzung mit kohlensaurem Ammoniak. — Zu reinem Kalk.

5. **Kohlensaure Magnesia.**

Durch Zersetzung des Bittersalzes mit kohlensaurem Kali.

6. **Kohlensaures Bleioxyd.**

Fällen eines Bleisalzes mit kohlensaurem Alkali.

7. **Borsäure.**

Borax (1 Thl.) in kochendem Wasser (4 Thle.) gelöst, wird mit Vitriolöl (1/3 Thl.) gemischt; beim Erkalten schiesst die durch Umkrystallisiren zu reinigende Säure an.

8. **Chromsäure.**

Eine Lösung von doppelt chromsaurem Kali wird in über-

schüssige Schwefelsäure gegossen; die beim Erkalten anschiessenden Krystalle auf einem Ziegelsteine zu trocknen.

9. Kupfer.

Aus Kupfer haltenden Lösungen durch Eisen.

10. Blei.

Durch Fällen des Bleizuckers mit Zink (Bleibaum). Auswaschen mit Salzsäure. Nebenproduct: Essigsaures Zinkoxyd. (Zu krystallisiren.)

11. Chromoxydhydrat.

Fällen eines Chromoxydsalzes durch Ammoniak. (Anzuwenden zum Oxyd oder zu II. 25.)

12. Chlorsäure.

Durch Ausfällen von chlorsaurem Kali mit Kieselfluorwasserstoffsäure.

13. Unterschwefelsaures Ammoniak.

Durch Zersetzung des Barytsalzes durch schwefelsaures Ammoniak.

14. Salpetrigsaures Ammoniak.

Durch doppelte Zersetzung des Bleisalzes mit schwefelsaurem Ammoniak.

15. Lösung von reinem essigsaurem Kali.

Aus schwefelsaurem Kali mit essigsaurem Bleioxyd.

16. Antimonoxyd.

Fällen des Chlorids (II. 7.) oder des schwefelsauren Salzes (III. 34.) mit Wasser oder kohlensaurem Alkali. Zu benutzen zum Brechweinstein.

17. Kohlensaures Wismuthoxyd.

Durch doppelte Zersetzung.

18. Basisch salpetersaures Wismuthoxyd.

Das neutrale Salz wird durch Wasser gefällt.

19. Kohlensaures Zinkoxyd (basisch).

Fällen eines Zinkoxydsalzes mit einem kohlensauren Alkali.

20. Phosphorsaures Zinkoxyd.

Aehnlich. Schmilzt leicht zu einem Glase.

21. Jodblei.

Fällen eines Bleisalzes mit Jodkalium.

22. Kleesaures Bleioxyd.

Durch doppelte Zersetzung. Zu reinem Blei.

23. Chromgelb.

Salpeter- oder essigsaures Bleioxyd mit einfach oder zweifach chromsaurem Kali.

24. Kleesaures Nickeloxydul.

Durch Fällen eines Nickelsalzes mit oxalsaurem Kali. Schön hellblaues Pulver.

25. Kupferoxydul.

Gleiche Theile schwefelsaures Kupferoxyd und Zucker werden in Wasser gelöst und mit Natron gefällt, im Ueberschuss gelöst und im Wasserbad gelinde erwärmt.

26. Bremergrün.

Kupfervitriol wird in der Kälte mit doppelt-kohlensaurem Natron gefällt.

27. Basisch chromsaures Kupferoxyd.

Kupfervitriol (2 Thle.) mit doppelt chromsaurem Kali

(1 Thl.) wird bei 20° — 30° allmälig und **nur** so lange mit Ammoniak versetzt, bis der Niederschlag grün geworden ist.

28. Scheel'sches Grün.

Zu der Lösung von (32 Thln.) Kupfervitriol wird die filtrirte Lösung von (32 Thln.) Potasche und (11 Thln.) arseniger Säure gesetzt.

29. Schweinfurter Grün.

Die Lösung von (8 Thln.) arseniger Säure in (100 Thln.) kochendem Wasser wird mit der Lösung von (10 Thln.) Grünspan während des Siedens gefällt.

30. Schwefelsaures Quecksilberoxydul.

Salpetersaures Quecksilberoxydul wird mit Schwefelsäure oder schwefelsaurem Natron gefällt. Nur mit wenig kaltem Wasser zu waschen.

31. Quecksilberchlorür.

Verdünntes salpetersaures Quecksilberoxydul mit Kochsalz gefällt; mit kaltem Wasser zu waschen.

32. Goldpurpur.

Eisenchlorid wird mit Zinnchlorür so lange versetzt, bis die Farbe blass grün geworden ist, und hiermit die Goldlösung vermischt.

V.

Glühen oder Schmelzen.

Die folgenden Operationen werden in der Regel hessischen Tiegeln vorgenommen; nur wo die Anwend derselben unstatthaft ist, bedient man sich der Porzel oder Platintiegel. Jene erhitzt man in einem gewöh chen Steinkohlenofenfeuer, oder, wenn ganz besonc Sorgfalt erfordert wird, im Holzkohlenofen; letztere v den auf der Berzelius'schen Lampe oder, mit Magn u. s. w. umgeben, in einem hessischen Tiegel zum Glü gebracht. Stets werden die Tiegel bedeckt erhalten, der Zutritt der Luft nicht durchaus erfordert wird.

Das Erkalten geschieht entweder im (bedeckten) Tie selbst, oder nach dem Ausgiessen auf einer blank gesche ten Eisenplatte. Porzellanplatten oder Scherben sind ausnahmsweise zu verwenden und müssen jedenfalls vor hinreichend erhitzt werden. Einzelne Ausnahmen diesen Regeln finden sich leicht; so wird z. B. zu Nr. am besten ein eiserner Topf verwendet u. s. w.

Die Anordnung ist folgende: Die ersten Präpa sind solche, bei denen ein Körper für sich oder, o chemische Zersetzung, mit andern geglüht wird; hie folgen einfache Zersetzungen einzelner Körper durch *Glühhitze* allein, und dann solche Präparate, die du

Zusammenschmelzen mehrer Körper entstehen, welche verschiedene Zersetzungen unter sich bewirken. Die beiden letzteren Nummern gehören zu keiner der genannten Abtheilungen, sondern stehen ganz vereinzelt da.

---

1. Schwefelkrystalle.

Den geschmolzenen Schwefel lässt man langsam erkalten, stösst die erstarrte Oberfläche ein, und giesst aus.

2. Wismuthkrystalle.

In ähnlicher Weise. (Das Nähere in Berzelius Lehrbuch II. 571 und Gmelin II. 846.)

3. Verglaste Borsäure.

Einfache Schmelzung (IV. 7.).

4. Boraxglas.

Ebenso (I. 9.).

5. Geschmolzenes Chlorcalcium.

Das Nebenproduct aus der Ammoniakbereitung (mit etwas Salzsäure versetzt, um überschüssige freie Kalkerde in Chlorcalcium zu verwandeln) zur Trockne verdampft und geschmolzen.

6. Rose's Metallgemisch.

2 Thle. Wismuth, 1 Thl. Blei, 1 Thl. Zinn (schmilzt bei 93,75°).

7. Schwefeleisen.

Zusammenschmelzen von 1 Thl. Eisen mit $^2/_3$ Thl. Schwefel.

8. Saures schwefelsaures Kali.

Man schmilzt das neutrale Salz mit Schwefelsäure zusammen, bis bei möglichst niedriger Temperatur während des Schmelzens sich keine Säure mehr entwickelt.

9. Reines Zink.

a) Man rührt unter schmelzendes Zink häufig mit einem Holzstab Schwefel.

b) Man schichtet (4 Thle.) granulirtes Zink mit (1 Thl.) Salpeter und erhitzt, bis die Entzündung eingetreten ist.

10. Metaphosphorsaures Natron.

Durch Schmelzen des Phosphorsalzes.

11. Baryt.

a) Salpetersaurer Baryt wird allmälig in einen glühenden Tiegel gebracht.

b) Kohlensaurer Baryt wird heftig geglüht.

12. Reiner Kalk.

Durch Glühen von weissem Marmor oder besonders dargestelltem kohlensauren Kalk.

13. Magnesia.

Durch gelindes aber langes Glühen des kohlensauren Salzes.

14. Chromoxyd.

Durch Glühen von Chromoxydhydrat. (Siehe auch weiter unten.)

15. Zinkoxyd.

a) Durch Erhitzen von Zink an der Luft; soll das Product vom Zink befreit werden, so ist dies durch Schlemmen zu bewirken.

b) *Durch* Glühen des kohlensauren Salzes.

16. Reines Blei.

Aus oxalsaurem Bleioxyd, welches im bedeckten Tiegel geglüht wird. — Zu Probirblei.

17. Antimonoxyd.

Man glüht Antimon in einem schiefliegenden Tiegel zum Verbrennen an der Luft, und kühlt die aufsteigenden Dämpfe in aufgesetzten weiten Röhren ab.

18. Kupferoxydul.

Man glüht schwach durch Fällung dargestelltes metallisches Kupfer ($1^1/_4$ Thl.) mit Kupferoxyd (1 Thl.) im verschlossenen Tiegel. (Siehe auch weiter unten.)

19. Kupferoxyd.

Glühen des salpetersauren Salzes.

20. Bleioxyd.

Glühen des salpetersauren Salzes.

21. Reines kohlensaures Kali.

a) Durch Glühen von Weinstein.

b) Durch Glühen von essigsaurem Kali.

22. Einfach Schwefelkalium.

1 Aequivalent schwefelsaures Kali wird mit etwas mehr als 4 Aequivalenten Kohle heftig geglüht.

23. Zweifach Schwefelkalium.

1 Aequivalent doppelt schwefelsaures Kali mit 7 Aequivalenten Kohle geglüht.

24. Dreifach Schwefelkalium.

4 Aequivalente kohlensaures Kali mit 10 Aequivalenten Kohle geglüht.

25. Fünffach Schwefelkalium.

4 Aequivalente kohlensaures Kali mit 16 Aequivale Kohle geglüht.

26. Einfach Schwefelnatrium*).

Wie die Kaliumverbindung. — Kann auch durch lösung u. s. w. in Krystallen erhalten werden.

27. Schwefelbaryum.

Man glüht ein inniges Gemisch von gleichen Theilen gepulvertem Barytspath und Mehl; die feste M wird aus dem Tiegel genommen und zur Darstell anderer Barytsalze aufbewahrt (oder auch aufge und in Lösung oder Krystallform in wohlverschloss Gefässe gethan).

28. Kohlensaurer Baryt.

(Zur Darstellung der übrigen Barytsalze.)

Man glüht (10 Thle.) Schwerspath, (2 Thle.) Kohle (5 Thle.) Potasche mehre Stunden lang, bis die M geschmolzen ist. (Das Salz ist durch Wasser v Schwefelbaryum zu befreien.)

29. Chlormagnesium.

Man glüht ein Gemisch von Magnesia und doppelt so Salmiak.

30. Chromoxyd.

Zweifach chromsaures Kali mit etwa gleich viel Salm und etwas Soda wird im bedeckten Tiegel gegl

*) Die übrigen Natriumschwefelverbindungen sind den liumverbindungen gänzlich analog und daher nicht weiter a führt.

Die Masse ist mit Wasser zu waschen. (Siehe auch weiter oben, sowie zu Ende des Abschnitts.)

31. Chromsaures Kali.

Aus Chromeisenstein; durch Glühen mit Salpeter u. s. w.

32. Chromsaures Natron.

Chromoxyd wird in schmelzendes salpetersaures Natron eingetragen.

33. Manganoxydul.

Man glüht geschmolzenes Chlormangan mit gleichviel kohlensaurem Natron und etwas Salmiak bis zum Schmelzen; nach dem Erkalten mit Wasser auszuwaschen.

34. Antimon.

a) Man bringt in einen glühenden Tiegel allmälig das Gemenge von (8 Thln.) Schwefelantimon, (6 Thln.) Weinstein und (2—3 Thln.) Salpeter, und erhitzt weiter bis zum dünnen Schmelzen. Beim Erkalten scheidet sich das Metall ab.

b) Man erhitzt 1 At. Schwefelantimon mit 3 At. Eisenfeile bis zum heftigen Glühen. Zusatz von Salpeter erleichtert die Schmelzung.

35. Reinigung des Antimons.

Durch wiederholtes Zusammenschmelzen von Antimon mit kohlensaurem Natron und etwas Schwefelantimon. (Das Nähere Gmelin II, 743.)

36. Chromroth.

In schmelzenden Salpeter trägt man allmälig einfach chromsaures Bleioxyd; nach einigen Minuten wird das überstehende Salz abgegossen und der Rest schnell ausgewaschen.

37. Antimonsaures Bleioxyd (Neapler Gelb).

(1 Thl.) Brechweinstein, durch Krystallisation von Eisen befreit (I, 15.), wird mit (2 Thln.) krystallisirtem salpetersauren Bleioxyd und (4 Thln.) Kochsalz nicht zu stark geglüht.

38. Kupferoxydul.

a) Durch Glühen von Kupferchlorür und kohlensaurem Natron.

b) Durch Glühen im wohlverschlossenen Tiegel von (29 Thln.) Kupferfeile (oder durch Eisen gefälltes Kupfer) mit (24 Thln.) wasserfreiem Kupfervitriol.

39. Antimonoxyd.

Durch Zusammenschmelzen von geröstetem Schwefelantimon mit $^1/_{20}$ Schwefelantimon. Beim Rösten ist das Zusammenschmelzen zu verhüten. Das Oxyd dient z. B. zur Darstellung des Brechweinsteins.

40. Cyankalium.

Man schmilzt (8 Thle.) durch Rösten entwässertes Blutlaugensalz mit (3 Thln.) trockenem kohlensauren Kali bei schwacher Rothglühhitze zusammen, bis eine Probe klar und weiss erstarrt; nachdem das Eisen sich abgesetzt hat, giesst man in Eisen aus.

41. Zinnsaures Bleioxyd.

Eine Legirung von 4 — 5 Thln. Blei mit 1 Thl. Zinn verglimmt, angezündet, an der Luft wie Torf. Diese Verbindung kann für sich oder mit Kieselerde und Alkali zu einem

42. Schmelz

geschmolzen werden.

43. Chromoxyd.

240 Thle. fein gepulvertes doppelt chromsaures Kali werden mit 5 Thln. Salmiak und 48 Thln. Schiesspulver in wohl getrocknetem Zustande gemischt, fein gesiebt, in ein Spitzglas geformt, auf einer Eisenplatte von oben angezündet und die glühende Masse in Wasser geworfen.

44. Wasserfreie Phosphorsäure.

Durch Verbrennen des Phosphors in der atmosphärischen Luft. (Beschreibung des Apparates u. s. w. siehe Berzelius I, 544.)

45. Pyrophor.

Man glüht (3 Thle.) gebrannten Alaun und (1 Thl.) Kienruss in einer in Sand im Tiegel stehenden Flasche, bis die blaue Flamme eine Zeit lang gebrannt hat, und verstopft dann mit einem Kreidepfropf.

VI.

Destillation und Sublimation.

Die einzelnen Gegenstände in diesem Abschnitte si nach den Schwierigkeiten geordnet, die die Operation bieten; indessen sind diese so ziemlich alle von einer A In der Regel werden sie in Glasretorten oder Kolb (mit einigen Ausnahmen, welche angegeben sind) vorg nommen; im ersteren Falle wird eine Vorlage gebrauch um die Dämpfe zu verdichten, die nach Umständen dur aufgetropftes Wasser kühl erhalten werden muss.

Solche Operationen, welche porzellanene Retorten od besondere thönerne Apparate erfordern, sind durchgängi als nicht zum Bereiche von Schülerarbeiten gehörig, we gelassen. In grösserem Maassstab werden namentlich au geführt werden die Nrn. 1, 3, 4, 5, 6, 11, 13, da die b treffenden Substanzen gewisser Anwendungen im Labor torium fähig sind.

Es ist zu bemerken, dass diese Präparate zum Th mehr Schwierigkeit bieten, als die des folgenden Abschni tes, daher man leicht einmal vorgreifenkann; indessen e fordern die des Abschnittes VII doch besondere Aufmerk samkeit, weshalb sie billigerweise den nächstfolgende nachstehen.

---

1. Kohlensaures Ammoniak.

a) Reinigung des käuflichen. Destillation aus einer gelinde erwärmten Retorte, an deren Hals man eine Röhre ansetzt, die unter Quecksilber taucht.

b) Darstellung aus Salmiak.
Man destillirt Salmiak mit dem doppelten Gewichte Kreidepulver in einer Glasretorte mit lutirter Vorlage.

2. Quecksilberjodid.

1 At. Quecksilber wird mit 1 At. Jod und etwas Alkohol zusammengerieben und das Produkt zwischen zwei Uhrgläsern sublimirt.

3. Salpetersäure.

Destillation von salpetersaurem Kali oder Natron mit Schwefelsäure, nach den Atomgewichten gemischt. Nebenproduct: doppelt schwefelsaures Kali.

4. Reine Salpetersäure.

a) Das Product von Nr. 3 wird dadurch rein erhalten, dass man die Vorlage wechselt, so wie es keinen Niederschlag mehr mit salpetersaurem Silberoxyd giebt.

b) Man wendet reinen Salpeter an.

5. Rauchende Salpetersäure.

Wie die vorhergehenden, nur bei anderen Verhältnissen der angewandten Substanzen.

6. Phosphorsäure.

Durch Abdestilliren von Salpetersäure über Phosphor.

7. Reinigung von Chlorschwefel.

Darstellung desselben siehe VII. und VI. 8.

8. Chlorschwefel.

Destillation von (2 Thln.) Zinnchlorid mit (1 Thl.) Schwefel.

9. Jod-Schwefelantimon.

Gleiche Theile Jod und Schwefelantimon werden im Sandbade destillirt — Rothe Blätter und Nadeln.

10. Mussivgold.

Nach irgend einer der vielen bestehenden Vorschriften, am besten nach Berzelius, II, 601.

11. Schwefelkohlenstoff.

Durchleiten von Schwefeldampf durch ein mit glühenden Kohlen gefülltes Gefäss; am besten ein gusseisernes Rohr.

12. Antimonchlorid.

Man destillirt bei gelinder Hitze ein Gemisch von ($1^1/_4$ Thl.) Antimon (oder $1^3/_4$ Thl. Schwefelantimon) mit (3 Thln.) Quecksilberchlorid.

13. Quecksilberchlorür.

Man sublimirt gleiche Theile schwefelsaures Quecksilberoxydul und Kochsalz.

Niveau in der Röhre stehen bleibt. Geschieht dies, so ist der Verschluss vollkommen; im anderen Falle sind alle Korke und Verbindungen nachzusehen. Namentlich ist das Zittern und Zucken der entweichenden Gase ein sicheres Zeichen der Undichtheit, und man thut am besten, bei solchen Vorkommnissen, selbst wenn ein Theil des Gases erhalten wird, die Operation sofort zu unterbrechen und den Apparat vor dem Wiederbeginn genau nachzusehen.

Die Absorption der Gasé geschieht entweder, wenn man gar nichts verlieren will, in einigen auf einander folgenden Flaschen, die durch Röhren verbunden sind, oder in den meisten Fällen in einem hohen schmalen Gefässe, an dessen Boden das Gas eingeleitet wird, und dessen Oeffnung mit Glas, Papier u. s. w. gut bedeckt (nicht verschlossen) wird, damit das Gas nicht unabsorbirt zu schnell von der Luft verdrängt werde.

Es ist keine Frage, dass, wie diese Operationen die schwierigsten für den Anfänger sind, sie auch die interessantesten und zugleich diejenigen sind, bei denen sich Geschicklichkeit aller Art und Ruhe und Sicherheit am meisten entwickeln, so wie auch auf etwas Eleganz der Experimente einiger Fleiss verlegt werden darf. Sie erfordern die verschiedensten Manipulationen und die meiste Aufmerksamkeit. Doch fällt die besondere Anleitung zu den einzelnen Operationen durchaus dem Lehrer anheim. Mit Ausnahme der Nrn. 6 und 23 bei denen das erhaltene Gas nur in Wasser gelöst wird, sind diese Präparate nicht ganz allein Gasentwickelungen, sondern es gehören dazu, je nach Umständen, Abfiltriren des entstandenen Niederschlages, wobei das Auswaschen mit passenden Flüssigkeiten nicht zu vergessen ist, oder Krystallisiren der erhaltenen Stoffe, oft verbunden mit Trennung mehrerer Produkte durch diese Operation. Dadurch gehen die Arbeiten gewissermassen allmälig zum

folgenden Abschnitte über, indem eine scharfe Trennung nicht räthlich erscheint, namentlich weil schon dieselben Manipulationen dem Schüler bekannt sind, wenn er mit den Gasentwickelungen beginnt.

Die Anordnung folgt soviel wie möglich der Schwierigkeit, welche die einzelnen Präparate bieten in Bezug auf die Operation der Gasentwickelung; es steht daher billigerweise die Kohlensäure vor, weil ihre Darstellung, in der Kälte geschehend, die geringsten Schwierigkeiten hat.

Hierauf folgt die schweflige Säure. Sie wird am leichtesten, nach Nr. 6 a, aus einem steinernen Kruge entwickelt, den man in das Sandbad stellt; statt das Gas zu waschen, leitet man es einfach durch eine lange, schräg ansteigende Röhre und dann senkrecht in die Flüssigkeit. Der Krug ist mit Kohlen gefüllt, die mit Schwefelsäure angefeuchtet sind, und hält mehre Operationen ohne Schaden aus.

Nach der schwefeligen Säure folgen einige Präparate mit der Entwickelung von Wasserstoff, der zwar, als in der Kälte gebildet, der Kohlensäure näher steht, aber wegen der Gefährlichkeit der Operation mehr Schwierigkeit bietet.

Hiernach folgen die Entwickelungen von Schwefelwasserstoff, Chlor und endlich einige vereinzelt dastehende Präparate von grösserer Schwierigkeit, worunter man für geübtere Schüler wählen kann.

---

1. Kohlensaurer Kalk.

Kohlensäure wird durch Wasser (ein paar Mal) gewa-

schen und in ein Gemisch von Chlorcalcium und Ammoniak geleitet.

2. Kohlensaurer Baryt.

In ähnlicher Weise aus Chlorbaryum.

3. Doppelt kohlensaures Kali.

Man leitet das Gas, welches man aus Kreide und Schwefelsäure darstellt, durch mehre Woulff'sche Flaschen mit kohlensaurem Kali, in welches die Röhren nicht eintauchen dürfen, um die Verstopfung zu verhüten und die Krystallisation nicht zu stören. Soll das Product rein sein, so befreit man das kohlensaure Kali erst durch Kohle von der Kieselsäure. Auch kann man verkohlten Weinstein, etwas angefeuchtet, nehmen und das Salz mit Wasser von 50° auslaugen.

4. Doppelt kohlensaures Natron.

In derselben Weise wie das vorhergehende, aus einfach kohlensaurem Natron.

5. Bleiweiss.

Man leitet Kohlensäure in basisch essigsaures Bleioxyd. (II, 39.)

6. Schweflige Säure.

a) Man erhitzt mit Schwefelsäure befeuchtete Kohlen in einem steinernen Kruge im Sandbad, und leitet das Gas durch eine lange aufsteigende und dann abwärts gekrümmte Röhre in Wasser.

b) Man erhitzt (1 Thl.) Schwefelsäure mit (1/3 Thl.) *Kupfer oder* (1 Thl.) Quecksilber bis zur Trockenheit

der Masse; hierbei ist das Gas vor dem Einleiten in Wasser zu waschen. Die Nebenproducte in dieser Darstellung sind zu verwerthen.

c) Aus Schwefel und Braunstein; in einer Retorte zu erhitzen.

7. Schwefligsaures Ammoniak.

Durch Hindurchleiten von schwefliger Säure durch kalt gehaltenes Ammoniak und Krystallisiren; man erhält grosse Krystalle.

8. Schwefligsaures Kali.

Durch Hindurchleiten des Gases durch kohlensaures Kali.

9. Schwefligsaures Natron.

In ähnlicher Weise.

10. Unterschwefligsaures Kali.

Durch Hindurchleiten des schwefligsauren Gases durch Schwefelleberlösung, bis zur Entfärbung, und Krystallisiren.

11. Chromalaun.

Man leitet unter Abkühlung schweflige Säure durch eine Lösung von 1 At. zweifach chromsaurem Kali und 1 At. Schwefelsäure, so lange noch Gas verschluckt wird, und krystallisirt durch langsames Verdunsten.

12. Einfach Schwefelkalium.

Durch gelindes Glühen von schwefelsaurem Kali in einem Strom von Wasserstoff (in einer Porzellan- oder Glasröhre im Liebig'schen Verbrennungsofen) bis die Bildung von Wasser aufhört.

13. Einfach Schwefelnatrium.

In derselben Weise wie 12; das Salz wird aus seiner Lösung krystallisirt erhalten.

14. Metallisches, fein vertheiltes Kupfer.

Durch Reduction des Oxyds durch Wasserstoff in einer Glasröhre (z. B. im Liebig'schen Verbrennungsofen), bis sich kein Wasser mehr bildet.

15. Metallisches Eisen in fein vertheiltem Zustande.

In derselben Weise wie 14, aus Eisenoxyd.

16. Schwefelwasserstoffwasser.

Durchleiten des Gases durch ausgekochtes Wasser bis nichts mehr absorbirt wird. Man erkennt dies daran, dass wenn man das Wasser mit dem darüber befindlichen Gase in einer verschlossenen Flasche schüttelt, beim Oeffnen des Stopfens keine Luft eindringt. Die Lösung ist in Flascheu zu bewahren, die mit ihrer wohlverschlossenen Mündung unter Wasser getaucht sind.

17. Schwefelammonium.

Man sättigt 1 Thl. Ammoniak mit Schwefelwasserstoff, und fügt danach 1 Thl. Ammoniak hinzu.

18. Einfach Schwefelkalium.

In derselben Weise wie das vorhergehende; der Ueberschuss des in die eine Hälfte geleiteten Gases ist durch Kochen in einer Retorte in einem Strom von Wasserstoff zu vertreiben. Ist nicht krystallisirt zu erhalten.

19. Einfach Schwefelnatrium.

In derselben Weise, krystallisirt leicht.

20. Kermes.

Man leitet Schwefelwasserstoff durch die wässerige Lösung von Brechweinstein und wäscht den erhaltenen Niederschlag mit warmem Wasser aus.

21. Schwefelkadmium.

Aus einer, freie Salzsäure enthaltenden Lösung von Kadmium haltendem Zink, fällt Schwefelwasserstoff das Kadmium als Schwefelmetall.

22. Jodwasserstoffsäure.

Durchleiten von Schwefelwasserstoff durch in Wasser suspendirtes Jod, bis zur Entfärbung der Flüssigkeit. Der Ueberschuss ist alsdann durch Erhitzen bis zum Sieden zu entfernen (zu Jodkrystallen u. s. w.).

23. Chlorwasser.

Man leitet das Chlor (am besten aus Salzsäure und in diese geschüttetem Braunstein) in eine mit der Spitze nach oben gekehrte Retorte, die nicht ganz mit Wasser gefüllt ist. Nach einiger Zeit steigt das Wasser im Halse und wenn man nun die Röhre herausnimmt, wird das in der Retorte gesammelte Gas durch den Drück dieser Wassersäule schnell absorbirt, worauf man wieder Gas einleitet u. s. w., bis keine Absorption mehr stattfindet. In geschwärzter Flasche aufzuheben.

24. Chlorsaures Natron.

Natron wird mit Chlor übersättigt, und dann gekocht; durch Krystallisation scheidet man das chlorsaure Natron vom Chlornatrium.

25. Chlorsaures Kali.

1) Man sättigt eine Lösung von 1 Thl. Kalihydrat in

3 Thln. Wasser mit Chlor, erwärmt, und lässt in der Frostkälte krystallisiren.

b) Man leitet Chlor in eine Lösung von kohlensaurem Kali, 1 Thl. Salz auf 2 — 3 Thle. Wasser bis zur Sättigung, erhitzt, und scheidet die beiden Produkte durch Krystallisation. Die Röhren verstopfen sich leicht durch doppelt kohlensaures Kali, und viel Chlor geht verloren.

c) Ein Gemenge von 1 At. kohlensaurem Kali und 6 At. Kalkhydrat wird mit Chlor gesättigt, die erhaltenen Salze wie oben getrennt. Die Masse erhitzt sich auf über 100°.

d) Ein dünner Brei von Wasser und 1 At. Chlorkalium auf 6 At. Kalkerde, wird mit Chlor gesättigt, dann erhitzt u. s. w. wie oben.

26. Unterchlorigsaures Kali. (Mit Chlorkalium.)

Man sättigt kohlensaures Kali unter Abkühlen nicht ganz mit Chlor. Krystallisirt nicht.

27. Unterchlorigsaures Natron. (Mit Chlornatrium.)

In derselben Weise. Kann in Krystallform erhalten werden.

28. Chlorkalk.

Sättigen von Kalkbrei mit Chlor, unter sorgfältiger Abkühlung.

29. Chlorschwefel.

Man leitet mehre Tage Chlor in grossem Ueberschusse durch trockne Schwefelblumen.

30. Chlormagnesium.

Man leitet Chlor über ein in einem geneigten (Porzellan- oder Glas-) Rohr glühendes Gemenge von Magnesia

und Kohle und sammelt die herausfliessende Masse in wohlverwahrten Flaschen.

31. Antimonchlorid.

Man leitet Chlor über erhitzten Antimonglanz.

32. Salzsaures Zinnoxyd.

Man sättigt Zinnchlorür mit Chlor.

33. Chromchlorid.

Man leitet Chlor durch eine glühende Röhre mit trockner Kohle und Chromoxyd.

34. Rothes Blutlaugensalz.

Man leitet Chlor durch die Lösung des gelben Blutlaugensalzes, bis sie mit Eisenchlorid keine Reaction mehr zeigt.

35. Kieselfluorwasserstoff und

36. Kieselerde.

Man erhitzt ein Gemenge von Flussspath, Glasstücken und Schwefelsäure in einem Kolben und leitet das Fluorsilicium durch Quecksilber in Wasser. Der Kieselsäure mischen sich leicht Quecksilberkügelchen bei.

37. Schwefelkohlenstoff.

In einer porzellanenen oder gusseisernen Röhre bringt man frisch ausgeglühte Kohlen zum Glühen und wirft in das eine gleich wieder zu verstopfende Ende Schwefelstückchen. Das entweichende Gas wird unter Wasser aufgefangen.

38. Baryumhyperoxyd.

Man leitet Sauerstoffgas, dass von Kohlensäure befreit und wohl getrocknet sein muss, über in einer Röhre *glühenden* Baryt.

39. Salzsäure (reine).

(8 Thle.) Kochsalz und (10 Thle.) Schwefelsäure mit Wasser bis zum specif. Gew. von 1,6 verdünnt, werden, am besten in einem Kolben mit Sicherheitsrohr, erhitzt. Die erste Waschflasche ist leer, um etwa zurücksteigendes Wasser aufzunehmen. Zu demselben Zwecke dient bei geringerer Menge eine in die Ableitungsröhre eingeschmolzene Glaskugel. Bei dieser Vorsicht kann die Sicherheitsröhre entbehrt und statt des Kolbens eine Retorte genommen werden. Statt eines Kolbens kann man auch einen grossen steinernen Krug brauchen. Man wendet das Kochsalz geschmolzen an, um das erste Aufschäumen zu verhindern.

40. Ammoniak.

Die Masse wird mit so viel Wasser gemengt, dass sie flüssig wird (etwa 1 Thl. Salmiak, 1 Thl. Kalk, 4 Thle. Wasser). Man hat dann weniger für den Kolben zu fürchten. Das Gas leitet man durch ein oder zwei Flaschen, die Sicherheitsröhren enthalten, und abgekühlt werden müssen. In der zweiten Flasche erhält man das reinste Ammoniak. Uebrigens gilt hier das bei der Salzsäure Gesagte grösstentheils.

41. Salpetrigsaures Kali.

Man leitet durch Kalilösung von 1,38 specif. Gew. die Dämpfe, die sich bei Einwirkung von 10 Thln. Salpetersäure auf 1 Thl. Stärkemehl bilden, bis die Flüssigkeit sauer reagirt und setzt dann Aetzkali bis zur alkalischen Reaction zu. (Diese Flüssigkeit, die sich ohne Zersetzung aufbewahren lässt, dient, mit dem dreifachen Volumen Salmiaklösung vermischt, zur Darstellung von Stickgas, welches alsdann mit Schwefelsäure zu waschen ist.) Nebenproduct Oxalsäure.

42. Reine Schwefelsäure.

Man leitet schweflige Säure und Sauerstoff durch di
Woulff'sche Flasche mit Schwefelsäure (zum T
nen) und dann über schwach erhitzten Platinschw
Die hier gebildete Schwefelsäure wird entwed
Wasser aufgefangen oder durch Eis in einer Glas
verdichtet und dann in Wasser gelöst.

VIII.

Verbindung der verschiedenen Operationen.

Erste Stufe.

Zu den hier aufgezählten Präparaten gehören mehre verschiedenartige Operationen, die in früheren Abschnitten einzeln vorgekommen sind. Erst nachdem mehre Präparate aus verschiedenen von diesen dargestellt worden, darf zu den nun folgenden übergegangen werden. Es ist dabei nicht erforderlich, die inne gehaltene Reihenfolge genau zu beobachten.

Theils ist es unmöglich, eine ganz genügende Stufenfolge aufzustellen, theils ist eine solche nach gehöriger Vorbereitung überflüssig. Die Anordnung der Nummern dieses Abschnittes ist indess keine willkürliche. Ohne vollständige Strenge der Eintheilung sind die Präparate folgendermassen zusammengestellt: Die Nr. 1 und 2 enthalten als wesentlichste Operationen Auflösen und Fällen, die Nr. 3 Auflösen, Vermischen und Krystallisiren; die Nr. 4 — 9 Vermischen, Fällen, Krystallisiren, die Nr. 10 — 15 Fällen und Glühen, die Nr. 16 — 22 Vermischen, Abdampfen und Glühen, die Nr. 23 — 30 Glühen, Auflösen und Krystallisiren, die Nr. 31 — 38 Glühen, Auflösen und

Ausfällen, die Nr. 39 — 42 Gasentwickelungen verbı mit anderen Operationen, und endlich finden sich Nr. 43 — 47 solche Präparate, die sich in dieser Al lung nicht gut einreihen lassen. Im Allgemeinen ist für diesen Abschnitt zu bemerken, dass es Regel sein nach einer Operation nicht eher die folgende vorzunel als bis jene vollkommen gelungen ist und ihren Zweck erreicht hat, indem es besser im schlimmsten Falle ist Substanzen selbst ganz zu verlieren, als ein mangel] Produkt zu erzielen. Was die Ausführung der einz Operationen betrifft, so ist das darauf Bezügliche sch(früheren Abschnitte gesagt, worauf hiermit wegen de sonderen Regeln verwiesen wird.

---

1. Basisch salpetersaures Wismuthoxyd.

Man löst das Metall in Salpetersäure und fällt di sung mit einem Ueberschuss von Wasser. Wen Lösung verdünnt wird, so scheidet sich langsa besonders schön glänzendes Salz aus.

2. Thonerde.

Man löst eisenfreien Alaun, fällt in der Siedehitz kohlensaurem Kali, und wäscht den Niedersc Soll derselbe rein werden, so muss er in Salz gelöst und mit Ammoniak nochmals ausgefällt den.

3. Basisch chromsaures Bleioxyd.

n löst Bleioxyd in Natronlauge, mischt mit chroı rem Kali und stellt das Gemisch unter eine Gl

in der sich aus Kreide und Schwefelsäure langsam Kohlensäure entwickelt. Alsdann schiesst das Salz langsam an.

Barytkrystalle oder Barytlösung.

Die Lösung von Schwefelbaryum wird so lange mit Kupferoxyd gekocht, bis die entfärbte Flüssigkeit Bleisalze nicht mehr fällt, filtrirt und zur Krystallisation abgedampft.

Kermes.

Man kocht fein gepulvertes Schwefelantimon längere Zeit mit kohlensaurem Natron oder Kali und lässt die filtrirte Lösung zur Abscheidung des Kermes erkalten.

Fünffach Schwefelantimon.

Man kocht ätzendes Alkali mit Schwefelantimon, Schwefel und Wasser, und schlägt das Filtrat mit einer Säure nieder. (Näheres siehe Gmelin, II. 775.)

Reines Manganchlorür.

Man behandelt Braunstein in der Hitze mit Salzsäure, wobei das entweichende Chlor zu benutzen ist, fällt aus der einen Hälfte das Manganoxydul mit kohlensaurem Natron, und bringt den ausgewaschenen Niederschlag in die andere Hälfte der Lösung, nachdem dieselbe erst durch kohlensaures Natron neutralisirt worden. In der Lösung erhält man nach einiger Zeit das reine Manganchlorür. Dass man hierzu die Rückstände von früheren Chlorentwickelungen verwenden kann, versteht sich von selbst.

Reines schwefelsaures Manganoxydul.

In ähnlicher Weise wie Nr. 7.

9. Jodkalium.

Schwefelbaryum wird mit Jod gemischt, so lange Jod gelöst wird, filtrirt und mit kohlensaurem Kali gerade ausgefällt. Nebenproduct: Kohlensaurer Baryt.

10. Manganoxydoxydul.

Durch Fällen eines Manganoxydulsalzes (welches eisenfrei sein muss, siehe Nr. 7, 8) durch kohlensaures Alkali und Glühen des Niederschlages an der Luft.

11. Eisenoxyd.

Durch Fällen eines Eisenoxydsalzes mit Ammoniak und Glühen des Niederschlages.

12. Quecksilber.

Durch Fällen eines Oxydulsalzes und Glühen in einer Retorte.

13. Chromoxyd.

Man fällt eine Chromoxydlösung oder Chromalaun mit Ammoniak und glüht den Niederschlag.

14. Manganoxydul.

Fällen eines Manganoxydulsalzes und heftiges Glühen bei sorgfältigem Abhalten der Luft.

15. Wismuthoxyd.

Durch Lösen des Metalls, Fällen mit Wasser und Glühen; oder durch Glühen des kohlensauren Salzes, das durch Fällen mit kohlensaurem Alkali zu erhalten ist.

16. Reines kohlensaures Kali.

Man fällt schwefelsaures Kali mit essigsaurem Bleioxyd gerade aus, dampft das Filtrat zur Trockne ab und glüht.

17. Reines kohlensaures Natron.

In derselben Weise.

18. Zinnsäure.

Man oxydirt Zinnfeile mit Salpetersäure und glüht die zur Trockne abgedampfte Masse.

19. Eisenoxyd.

Man löst Eisen in Salpetersäure, dampft ab und glüht.

20. Quecksilberoxyd.

Man löst das Metall in Salpetersäure, mischt mit eben so viel Quecksilber, wie man verwandt hat, dampft ab und erhitzt gelinde in einem Tiegel oder in einem in Sand stehenden Glasfläschchen.

21. Chlormagnesium.

Gleiche Theile salzsaure Bittererde und Salmiak werden als Lösung gemischt, zur Trockne abgedampft und geglüht.

22. Reines Zinn.

Zinnfeile wird mit überschüssiger Salpetersäure oxydirt; die Masse mit Salzsäure gewaschen, getrocknet und im Kohlentiegel reduzirt.

23. Barytkrystalle oder Barytlösung.

Man glüht heftig gleiche Theile salpetersauren und schwefelsauren Baryt, löst in Wasser und krystallisirt durch Erkalten.

24. Chlorbaryum.

(4 Thle.) Schwerspath, (2 Thle.) Chlorcalcium und (1 Thl.) Kienrusss werden geglüht, dann gepulvert und mit Wasser (10 Thln.) ausgekocht. Das Product ist durch Krystallisation zu reinigen.

25. Mangansaures Kali.

(1 Thl.) Braunstein wird mit (3 Thln.) Salpeter geglüht, die in wenig Wasser gelöste Masse decanthirt und im Vacuum verdunstet.

26. Uebermangansaures Kali.

(1 Thl.) Braunstein wird bei Luftzutritt, mit (1 Thl.) Kali geschmolzen, gelöst, decanthirt, rasch abgedampft bis zur Bildung von kleinen Krystallen, und dann behutsam verdunstet.

27. Schlippe'sches Salz.

(4 Thle.) Schwefelantimon und (8 Thle.) trocknes schwefelsaures Natron werden mit (2 Thln.) Kohle geschmolzen, die erkaltete Masse mit Wasser und (1 Thl.) Schwefel gekocht, filtrirt und zum Krystallisiren abgedampft.

28. Einfach borsaures Natron.

Gleiche Atome Borax und trocknes kohlensaures Natron werden heftig geglüht, gelöst und krystallisirt.

29. Doppelt chromsaures Kali.

Chromeisenstein wird mit Salpeter geglüht, die gelöste Masse mit Salpetersäure vermischt u. s. w.

30. Jodkalium.

Man schmilzt gerösteten Brechweinstein, und trägt das erhaltene Antimonkalium gepulvert so lange in die Auflösung von Jod in dessen 20fachem Gewicht Weingeist, bis die Flüssigkeit entfärbt ist, filtrirt und dampft zur Krystallisation ab. Das zurückbleibende Antimonpulver kann durch Schmelzen mit Weinstein wieder in Antimonkalium verwandelt werden und so mehrmals dienen.

31. Kieselerde.

Gepulverten Feuerstein schmilzt man mit kohlensaurem Alkali, löst in Salzsäure, dampft zur Trockne ein und behandelt mit Salzsäure und Wasser.

32. Wasserglas.

a) Man schmilzt 15 Thle. Kieselerde, 10 Thle. kohlensaures Kali und 1 Thl. Kohle, und kocht mit der 5fachen Menge Wasser aus.

b) Man schmilzt 1 Thl. Kieselerde mit 2 Thln. krystallisirtem kohlensauren Natron und kocht mit Wasser aus.

33. Eisenfreies schwefelsaures Manganoxydul.
Man erhitzt Braunstein (der vorher mit verdünnter Salpetersäure behandelt worden) mit gleich viel Schwefelsäure und lässt dann eine Stunde gelinde glühen, worauf die Masse ausgelaugt wird; der Rest Eisen wird durch kohlensaures Manganoxydul ausgefällt.

34. Antimonsäurehydrat.

Man verpufft und schmilzt (1 Thl.) Antimon oder Schwefelantimon mit (4 Thln.) Salpeter, kocht mit Wasser aus, und fällt das Filtrat mit Salpetersäure.

35. Fünffach Schwefelantimon.

a) Man schmilzt schwefelsaures Alkali, Kohle und Schwefelantimon, kocht dann mit Schwefel und fällt mit einer Säure.

b) Man schmilzt Schwefelantimon, Schwefel und kohlensaures Alkali, löst in Wasser und fällt mit einer Säure. (Ueber die Verhältnisse der beiden Präparate siehe Gmelin, II, 776.)

36. Schwefelcyankalium.

Man schmilzt geröstetes gelbes Blutlaugensalz mit seinem

halben Gewicht Schwefel, bis aus der dunkel glühenden Masse rothe Flämmchen entweichen, fällt die mit Wasser behandelte Masse durch kohlensaures Kali und krystallisirt, am besten aus Weingeist.

37. Schwefelsaures Natron.

Aus dem Rückstande der Chlorbereitung bei Anwendung von Kochsalz. Man glüht die eine Hälfte mit Kohle, zieht das Schwefelnatrium aus und fällt damit das Mangan aus der Lösung des anderen Theils, filtrirt u. s. w.

38. Molybdänsäure und molybdänsaures Ammoniak.

Man oxydirt das Schwefelmolybdän durch Rösten oder durch starke Salpetersäure, wäscht und trocknet, oder löst in Ammoniak.

39. Unterschwefligsaures Kali.

Durch Sättigen von kohlensaurem Kali mit schwefliger Säure und Kochen der erhaltenen Lösung mit Schwefel.

40. Unterschwefligsaures Natron.

In derselben Weise wie 39.

41. Unterschwefligsaurer Kalk.

Kalkhydrat wird mit Schwefel und Wasser gekocht, und schweflige Säure bis zur Entfärbung durchgeleitet, die Lösung filtrirt, unter 60° abgedampft und erkaltet.

42. Purpurfarbnes wismuthsaures Wismuthoxyd-Kali.

(6 Thle.) Wismuthoxyd oder Wismuthoxydhydrat werden in der gesättigten Lösung von (40 Thln.) Kali ver-

theilt und alsdann Chlor durchgeleitet, bis das Oxyd braunroth geworden ist; hierauf wird gekocht und der Bodensatz erst mit Weingeist, dann mit Wasser gewaschen.

43. Antimonchlorid.

Man löst Antimon in Schwefelsäure, dampft zur Trockne ein und destillirt mit dem doppelten Gewicht Kochsalz.

44. Phosphorsaures Natron.

In einem Ofen weiss gebrannte Knochen werden mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, nach einigen Tagen mit Wasser zerrührt und die Masse mit einer Lösung von kohlensaurem Natron so lange vermischt, bis auch beim Erwärmen kein Aufbrausen mehr entsteht. Die beim Erkalten erhaltenen Krystalle sind durch Umkrystallisiren zu reinigen.

45. Phosphorsaures Kali.

In derselben Weise wie 43.

46. Phosphorsäure.

Die nach 44. erhaltene Lösung der Säure wird abgedampft, durch Leinen filtrirt, wiederholt abgedampft und auf verschiedene Weise weiter gereinigt.

47. Zinnober.

Man erwärmt Quecksilber in einer Lösung von Schwefelleber unter fortwährendem Reiben, bis es sich in ein dunkelrothes Pulver verwandelt hat, decanthirt und reibt den Rückstand mit etwas verdünnter Kalilauge bei 40° — 45°, bis es brennend roth erscheint.

48. Reines schwefelsaures Zinkoxyd.

Man fällt aus der sauren Lösung des mehrfach umkry-

stallisirten Vitriols Arsen, Kadmium, Zinn, Blei und Kupfer durch Schwefelwasserstoff, filtrirt ohne auszuwaschen, fällt ein Zehntel der Lösung mit kohlensaurem Natron, vermischt den Niederschlag mit der übrigen Lösung und leitet unter Umrühren Chlor hindurch; man filtrirt, nachdem nun die Flüssigkeit oft erwärmt und geschüttelt worden, und reinigt vollends durch Krystallisiren vom Chlorzink.

IX.

Verbindung der verschiedenen Operationen.

Zweite Stufe.

Die nun aufzuzählenden Stoffe verlangen zu ihrer Dar-llung zuvor die dazu nothwendigen Substanzen; es sind o solche, die aus denen von mehren schon vorgekom-nen Substanzen zusammengesetzt werden. Es kommen diesem Abschnitte nur solche Stoffe vor, die auf nassem ege dargestellt werden, die, welche Operation auf nassem d trocknem Wege zugleich verlangen, folgen auf der itten Stufe im Abschnitt X. Da nur solche Opera-nen und Präparate vorkommen, die schon vorhergegan-n sind, so ist darüber in Betreff der Ausführung zu merken, dass sie eine gewisse Geduld erfordert und nur eübteren zukommt, dass aber auf der anderen Seite die elehrung und Befriedigung, welche sie begleiten, im Ver-ltniss zur erforderten Arbeit stehen.

Die Reihe dieser zusammengesetzten Präparationen ist lgendermassen geordnet:

Zu Nr. 1 — 11 ist eine Substanz vorher darzustellen, d aus dieser durch Vermischung mit anderen und Kry-

stallisationen, in 12 — 18 durch Ausfällung die Neue zu erhalten. Zu Nr. 19 — 24 sind zwei Substanzen vorher darzustellen und durch deren Vermischung und Krystallisation, in Nr. 25 — 28 durch Ausfällung eine dritte zu erzielen. Die Nrn. 29 und 30 endlich enthalten solche Substanzen, die zu keiner der genannten Abtheilung gehören.

Die Anordnung der einzelnen Theile dieses Abschnittes ergiebt sich von selbst; sie schreitet im Allgemeinen vom Einfachen zum Zusammengesetzteren fort.

---

1. Schwefelkrystalle.

Durch Krystallisation aus dazu dargestelltem Schwefelkohlenstoff (VII. 37 und I. 12).

2. Jodkrystalle.

Durch Stehenlassen an der Luft von dazu dargestellter Jodwasserstoffsäure (VII. 22 und I. 6).

3. Phosphorsaures Natron.

Durch Zersetzung des kohlensauren Natrons durch dazu darzustellende wässerige Phosphorsäure (VI. 6).

4. Schwefelsaure Thonerde.

Durch Auflösung der hierzu darzustellenden Thonerde (VIII. 2) in Schwefelsäure. Die Krystallisation erfolgt bei starkem Erkalten, am besten aus einer Lösung in Salzsäure (?).

5. Salzsaure Thonerde.

Man stellt Thonerde dar und löst sie in Salzsäure auf u. s. w. (s. d. vorige Nr.)

6. Salpetersaure Thonerde.

In derselben Weise wie Nr. 4.

7. Blaues schwefelsaures Chromoxyd.

Man stellt Chromoxydhydrat dar (IV. 11) und löst es in Schwefelsäure. (Das Nähere s. II. 25).

8. Kohlensaures Bittererde-Ammoniak.

Man stellt schwefelsaure Bittererde dar (III. 4) und mischt sie mit einem Ueberschuss von anderthalb-kohlensaurem Ammoniak. Nach einigen Stunden schiessen die Krystalle an.

9. Unterschwefligsaures Kali.

Man stellt schwefligsaures Kali dar (VII. 8) und kocht dasselbe mit Schwefel.

10. Unterschwefligsaures Natron.

In derselben Weise (VII. 9).

11. Zinnchlorid.

Man stellt das Chlorür dar (II. 26) und leitet Chlor hindurch.

12. Quecksilberchlorid.

Man stellt salpetersaures Quecksilberoxyd (II. 11, 32, III. 32) dar, fällt durch Salzsäure, löst im Ueberschuss und krystallisirt durch Erkalten.

13. Chromoxydhydrat.

Man stellt Chromalaun dar und fällt mit Ammoniak (III. 59 oder VII. 11).

14. Bremer Grün.

Man fällt Kupfervitriol mit hierzu dargestelltem doppelt kohlensauren Natron (VII. 4).

15. Kleesaures Nickeloxydul.

Man stellt das schwefelsaure Salz dar (II. 28) und fällt es mit oxalsaurem Kali.

16. Antimonoxyd.

Man stellt das schwefelsaure Salz (III. 34) oder das Chlorid dar (II. 8 oder VII. 31) und fällt es mit Wasser oder mit kohlensaurem Alkali.

17. Reines Manganchlorür.

Man stellt erst das unreine Salz dar (II. 9) und reinigt es dann nach VIII. 7.

18. Reines schwefelsaures Manganoxydul.

Ebenso wie 17.

19. Schwefelsaures Bittererde-Ammoniak.

Die beiden einfachen Salze werden nach III. 4 und III. 19 dargestellt, und dann nach III. 44 verfahren.

20. Phosphorsaures Bittererde-Ammoniak.

Phosphorsaures Natron wird nach III. 12 oder VIII. 44 und phosphorsaure Magnesia nach III. 38 dargestellt, in sehr verdünnten Lösungen gemischt und Ammoniak zugesetzt.

21. Schwefelsaures Nickeloxydul-Ammoniak.

Die beiden Salze werden nach III. 19 und II. 28 dargestellt, nach Atomgewichten gemischt u. s. w.

22. Brechweinstein.

Weinstein und Antimonoxyd werden dargestellt (IV. 2 und III. 33) und letzteres in ersterem bis zur Sättigung gelöst u. s. w.

23. Chlorquecksilbermangan.

Quecksilberchlorid (III. 31) und reines Manganchlorür werden dargestellt, vermischt, und nach III. 66 verfahren.

24. Chlorquecksilberkupferkalium.

Man stellt Chlorquecksilberkalium nach III. 64 und Chlorkupfer nach II. 6 dar, verdünnt und vermischt beide und verdunstet.

25. Jodblei.

Man stellt salpetersaures Bleioxyd dar (III. 29) und fällt damit hierzu dargestelltes Jodkalium (III. 8, VIII. 9). Aus einer siedenden Lösung kann das Jodblei in glänzenden Krystallen erhalten werden.

26. Chromgelb.

Man stellt salpetersaures Bleioxyd dar (III. 29) und fällt es mit neutralem chromsauren Kali, welches hierzu (III. 14) dargestellt wird.

27. Salpetrigsaures Ammoniak.

Man stellt erst salpetersaures Bleioxyd dar, kocht es mit Blei zur Umwandlung in salpetrigsaures Bleioxyd und fällt damit schwefelsaures Ammoniak.

28. Bleiweiss.

In einer gewissen Menge Bleizucker löst man so viel Bleioxyd auf, dass das dreifach basische Salz entsteht, fällt mit Kohlensäure, verwandelt die Lösung wieder in das basische Salz u. s. w., bis die gewünschte Menge Bleiweiss erhalten ist.

29. Reine Salpetersäure.

Man stellt durch gestörte Krystallisation und Auswaschen

des erhaltenen Krystallmehls reinen Salpeter dar, un destillirt hieraus die Salpetersäure.

80. **Wasserglas und Kieselfluorwasserstoffsäure.**

Nach VII. 35 wird Kieselerde dargestellt und dieselb nach dem Auswaschen in kaustischem Kali gelöst.

X.

Verbindung der verschiedenen Operationen.

Dritte Stufe.

Die Substanzen, die hier aufgeführt sind, und die zu ihrer Darstellung, wie die des vorigen Abschnittes, zuvor diejenigen der dazu nothwendigen Stoffe erfordern, unterscheiden sich von den vorhergehenden nur dadurch, dass hier auf trocknem und auf nassem Wege verfahren werden muss.

---

1. Magnesia.

Man stellt erst das kohlensaure Salz durch doppelte Zersetzung dar und glüht dasselbe nach dem Auswaschen und Trocknen.

2. Reiner Kalk.

In derselben Weise wie 1.

3. Kupferoxyd.

a) Man stellt das salpetersaure Salz dar und glüht dasselbe nach dem Abdampfen zur Trockne.

b) Man stellt irgend ein Kupferoxydsalz, z. B. das als Nebenprodukt fallende schwefelsaure Salz dar, fällt mit Alkali oder kohlensaurem Alkali, wäscht gut aus und glüht.

4. Kupferoxydul.

a) Durch Glühen (V. 18) von durch Eisen gefälltem Kupfer und Kupferoxyd (3).

b) Durch Glühen desselben Kupfers mit schwefelsaurem Kupferoxyd (V. 44).

5. Reines kohlensaures Kali.

a) Man stellt Weinstein (IV. 2) oder essigsaures Kali (IV. 15) dar und glüht dasselbe.

b) Man stellt Kleesäure dar, hieraus das Kalisalz und zersetzt es durch Glühen.

6. Reines Manganoxydoxydul.

Man stellt reines Manganchlorür nach VIII. 7 dar, fällt mit kohlensaurem Alkali und glüht heftig bei Zutritt der Luft.

7. Reines Manganoxydul.

Man stellt reines Manganchlorür dar (VIII. 7) und glüht mit kohlensaurem Natron und Salmiak (V. 39).

8. Zinkoxyd.

Man stellt ein Zinksalz dar, fällt mit kohlensaurem Alkali und glüht.

9. Eisenoxyd.

a) In derselben Weise wie 8.

b) Man stellt das salpetersaure Salz dar und glüht nach dem Abdampfen.

10. Chlorbaryum.

Man stellt Schwefelbaryum nach V. 27 dar und verfährt wie bei a.

11. Salpetersaurer Baryt.

In derselben Weise wie 10.

12. Kohlensaurer Baryt (reiner).

Man verfährt nach 10 a. und fällt mit kohlensaurem Ammoniak aus.

13. Jodkalium.

Man stellt Schwefelbaryum nach V. 27 dar und zersetzt durch kohlensaures Kali. Nebenproduct: kohlensaurer Baryt.

14. Chromoxyd.

Man stellt eine Lösung von Chromalaun (III. 59 und VII. 11) dar, oder man behandelt ein chromsaures Salz mit Salzsäure und Alkohol, um Chromchlorür zu erhalten, fällt mit Ammoniak und glüht den Niederschlag.

15. Chromroth.

Man stellt Chromgelb dar und verfährt nach V. 42.

16. Metaphosphorsaures Natron.

Durch Glühen des nach VIII. 44 eigens dargestellten phosphorsauren Natrons.

17. Quecksilberchlorür.

Das nach IV. 30 dargestellte schwefelsaure Quecksilberoxydul wird mit seinem gleichen Gewicht Kochsalz der Sublimation unterworfen.

18. Jodquecksilberkalium.

Eigens dargestelltes Quecksilberoxyd (VIII. 20) wird

mit Jodkalium gekocht, das zuvor nach VIII. 9 ode
VIII. 30 dargestellt worden.

19. Baryterdehydrat.

Man stellt Schwefelbaryum nach V. 27. dar und ver mischt es bis zum Entfärben mit nach X. 3 darge stelltem Kupferoxyd.

20. Chlorsaurer Baryt.

Mit eigens dargestellter Kieselfluorwasserstoffsäure VII. wird chlorsaures Kali zersetzt, darauf nach IV. kohlensaurer Baryt dargestellt, derselbe mit der vorh erhaltenen Chlorsäure zersetzt und das Salz zur Kr stallisation gebracht.

21. Reines salpetersaures Silberoxyd.

Man löst reines Silber in reiner Salpetersäure auf. Um reines Silber zu erhalten wird die Legirung mit Ku pfer in Salpetersäure gelöst, durch Salzsäure gefäll und nach einer der folgenden Methoden verfahren:

a) Das Chlorsilber wird getrocknet, mit kohlensauren Alkali gemischt und allmälig in einen glühenden Por zellantiegel eingetragen, wodurch man nach hinläng lichem Glühen reines Silber erhält.

b) Man kocht das Chlorsilber mit Zucker und Kalilösung (6 Kalihydrat auf 15 Wasser).

c) Man legt das geschmolzene Chlorsilber auf den freien Boden einer übrigens mit Wachs überzogenen Silber oder Platinschale, stellt diese auf ein Stück Zinn un übergiesst das Ganze in einer grösseren Schale m verdünnter Schwefelsäure.

22. Reines Platinchlorid.

Um das hierzu nöthige reine Platina zu erhalten, [illegible]

man das Erz in Königswasser (am besten in einer Porzellanschale mit darin stehendem Glastrichter), fällt die Lösung in der Kälte und im Dunkeln mit Kalkmilch, filtrirt nach einiger Zeit ebenfalls im Dunkeln, fügt zum Filtrat etwas Salzsäure und dann Chlormammonium, nachdem die Flüssigkeit nebst Waschwasser, wenn nöthig, durch Abdampfen concentrirt worden ist. Den erhaltenen, mit Salmiak haltendem Wasser etwas gewaschenen Niederschlag glüht man nach dem Trocknen gelinde im Porzellantiegel.

Dieses Platina wird mit Königswasser behandelt, die überschüssige Säure verjagt und der Rückstand in Wasser gelöst.

23) Schwefelzink.

Man reinigt Zinkvitriol (VIII. 48), fällt aus der alkalischen Lösung mit Schwefelwasserstoff und erhitzt zur Trockne.

24. Chlormagnesium.

Man stellt erst Bittererde dar (V. 13) und glüht sie in einer Röhre mit Kohle, während man Chlor durchleitet (VII. 29).

25. Unterschwefligsaures Kali.

Man stellt Schwefelleber dar (V. 25) und leitet schweflige Säure durch die Lösung (VII. 10).

26. Kupfer in Pulverform.

Ueber eigens dargestelltes Kupferoxyd wird bei schwacher Glühhitze Wasserstoff geleitet.

27. Eisen in Pulverform.

In derselben Weise wie 26.

28. Baryumhyperoxyd.

Man stellt Baryterde dar (VIII. 4 oder VIII. 23) glüht es in einem Strom von Sauerstoff (VII. 37

29. Chromchlorid.

Aus dem Chromalaun fällt man das Hydrat, glüh selbe und erhitzt es, mit Kohle gemengt, in Strome von Chlorgas (VII. 33).

XI.

Vermischte Arbeiten von grösserer Schwierigkeit.

Die folgenden Arbeiten, für geübte und gewandte Schüler bestimmt, erfordern theils lange, verschiedenartige und verwickelte Operationen, theils werden die betreffenden Stoffe aus seltenen Substanzen dargestellt, weshalb die grösste Sorgfalt anzuwenden ist, um Verluste zu vermeiden; theils endlich erfordern sie besondere Apparate, die nicht leicht mit den nöthigen Eigenschaften herzustellen sind. Bei allen ist vorzüglich auf Erzielung völlig reiner Präparate zu achten, und sie können nur von Solchen unternommen werden, die hinreichende Ausdauer für langwierige Arbeiten besitzen. Aus der grossen Anzahl hieher gehöriger Substanzen sind nur einige wenige, die ein besonderes Interesse bieten, ausgewählt.

---

1. Selen.

a) Der Selenschlamm von Luckawitz wird in erhitzter Kalilauge gelöst und bei 22° der Luft ausgesetzt; es

bildet sich unterschwefligsaures Kali und Selen (11 Proc.) fällt aus.

b) Man leitet getrocknetes Chlor durch eine Porzell röhre mit dem Selenschlamm, die man allmälig hitzt, so dass die Substanz nicht schmilzt; die ents henden Dämpfe werden unter Wasser aufgefang die Flüssigkeit abfiltrirt und mit schwefligsaurem K gefällt.

2. Kaustisches Kali oder Natron.

Sie werden aus den reinen kohlensauren Salzen n der bekannten Methode dargestellt.

3. Chlorlithium und

4. Schwefelsaures Lithion.

Aus dem Triphyllin vom Rabenstein bei Bodenmais Baiern. Man löst in Salzsäure, kocht mit Salpet säure, um das Eisen zu oxydiren, fällt dessen ph phorsaures Salz durch Ammoniak, dann das Mang durch Schwefelammonium, dampft ab und glüht Zurückbleibende.

Chlorlithium wird durch Glühen mit Schwefelsä in schwefelsaures Lithion verwandelt.

5. Künstliches Ultramarin.

Durch Glühen von kohlensaurem Natron, gefällter K selerde und Schwefel mit Natronlauge und nachhe ges Rösten. Näheres Gmelin, II. 424 ff.

6. Krystallinisches Chromoxyd.

Man stellt durch Destillation von einem chromsaur Salze mit Kochsalz und Schwefelsäure chromsau Chromchlorid dar, und leitet dessen Dampf du eine glühende Röhre. Näheres Gmelin II. 570

7. Kadmium.

Man fällt aus kadmiumreichem Zink Schwefelkadmium, löst in Salzsäure, fällt das kohlensaure Salz mit kohlensaurem Ammoniak, glüht dasselbe und destillirt in mässiger Glühhitze mit Kohlenpulver.

8. Reines Nickel.

Gewöhnliches Nickel wird in Salpetersäure gelöst, die saure, mit schwefliger Säure versetzte Lösung mit Salzsäure erhitzt, bis sie nicht mehr nach schwefliger Säure riecht, und dann mit Schwefelwasserstoff gefällt, nach längerem Stehen filtrirt, die stark verdünnte Lösung alsdann mit Chlor in der Kälte gesättigt und mit kohlensaurem Baryt geschüttelt, so lange derselbe noch braun wird; aus der abfiltrirten Flüssigkeit erhält man das Metall durch Fällen und Glühen des Hydrats und Reduciren mit Wasserstoff.

9. Kobalt.

Man verfährt nach einer der vielen Methoden. Gmelin, III. 297 ff.

10. Titansäure.

Ueber fein gepulvertes Rutil, welches in einer Porzellanröhre heftig glüht, leitet man Schwefelwasssersto ff, digerirt die erhaltene Masse mit concentrirter Salzsäure, wäscht aus, glüht und wiederholt die ganze Operation, bis die Titansäure rein weiss erscheint.

1. Uranoxydoxydul.

Man löst die gepulverte Pechblende in erwärmter Salpetersäure, dampft zur Trockne ab, löst in Salzsäure und Wasser, fällt das Filtrat mit Schwefelwasserstoff, kocht die Flüssigkeit mit Salpetersäure und übersät-

tigt sie mit verdünntem einfach kohlensauren Ammoniak (durch Kochen des gewöhlichen erhalten); die vom entstandenen Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wird gekocht, der entstehende Niederschlag getrocknet und geglüht nnd endlich mit kalter verdünnter Salzsäure gereinigt.

12. Reines Antimon.

Man schmilzt 16 Thle. grobzerschlagenes Antimon mit 1 Thl. Schwefelantimon und 2 Thln. trocknem kohlensauren Natron im wohlverschlossenen Tiegel; das hierauf von der Schlacke getrennte Metall wird mit $1^1/_2$ Thl. trocknem kohlensauren Natron und endlich das erhaltene Metall nochmals mit 1 Thl. kohlensaurem Natron geschmolzen.

13. Reines Wismuth.

Das in Salpetersäure gelöste Metall wird als basisches Salz durch Wasser gefällt und dieses im Kohlentiegel oder mit schwarzem Fluss reduzirt.

XII.

Zusammenstellung mehrer einen abgeschlossenen Kreis bildenden Arbeiten.

Von den vielen Gruppen von Präparaten, die sich zu solchen Arbeiten eignen, sind nur einige wenige aufgezählt, da sie nur selten im Laboratorium dargestellt werden dürften. Es sind daher auch nur solche aufgenommen, die sich leicht und schön abrunden und nicht zu grosse Schwierigkeiten bieten.

Die Vorschriften zu den einzelnen Darstellungen finden sich in den früheren Abschnitten, weshalb man im Register die betreffenden Stoffe nachschlagen wolle.

---

1. Die Barytsalze.

Schwefelbaryum liefert das Hydrat, das Chlorbaryum (das salpetersaure Salz) und das kohlensaure Salz, dieses alsdann das essigsaure und das salpetersaure Salz.

2. Die Bittererdesalze.

Durch Fällung des Bittersalzes erhält man die kohlen-

saure Magnesia, die Bittererde, und aus diesen nach einander die übrigen Salze dieser Basis.

Hieran schliessen sich:

3. Die Doppelsalze der Bittererde.

Durch Vermischung erhalten.

4. Phosphorsaure Salze der Alkalien, der alkalischen Erden und der Erden.

Man zersetzt die entsprechenden kohlensauren Salze durch die Phosphorsäure, die aus Knochen dargestellt wird, oder wendet hierzu die Säure an, die durch Erhitzen des Phosphors mit Salpetersäure erzeugt wird.

Die unlöslichen Salze werden aus dem aus Knochen erhaltenen phosphorsauren Natron durch doppelte Zersetzung dargestellt.

5. Die Ammoniaksalze.

Man geht vom Salmiak oder vom kohlensauren Ammoniak aus. Im ersteren Falle wird Ammoniak dargegestellt und hieraus die Salze, durch Vermischen mit den verschiedenen Säuren, mit Ausnahme des kohlensauren Ammoniaks, das nach VI. 1, a erhalten wird. Im zweiten Falle wird das kohlensaure Salz durch die verschiedenen Säuren zersetzt. Es ist darauf zu achten, dass die erhaltenen Salze rein sind.

6. Die Schweflungsstufen des Kaliums.

Siehe V. 22 — 25, VII. 12, VII. 18.

7. Die Verbindungen der schweren Metalle mit Chromsäure.

Durch doppelte Zersetzung mit dem neutralen und dem sauren Kalisalze unter den verschiedenen zur Erzeugung der verschiedenen Farben passenden Umständen.

8. **Verschiedene Arten Kermes nach verschiedenen Methoden.**

Z. B. nach Gmelin, III. 762 u. s. w.

9. **Die Salze des Nickeloxyduls.**

Das Oxydul oder das Oxydulhydrat ist in den verschiedenen Säuren zu lösen. Es ist auf die Krystallformen bei verschiedenen Temperaturen zu achten.

10. **Die durch verschiedene Metalloxyde gefärbten Gläser.**

Man setzt dazu am besten ein Glas zusammen, das dem Strass möglichst nahe kommt, färbt es durch die verschiedenen, möglichst reinen Metalloxyde und giesst die Masse auf blankes Eisenblech oder erhitztes Porzellan aus. Auch Boraxglas leistet in vielen Fällen dieselben Dienste.

11. **Die Doppelsalze des Kupferoxyds mit den verschiedenen Basen.**

Durch Vermischung der einfachen Salze nach ihrem Atomgewichte, und Krystallisiren durch Verdunstung oder durch Zusatz von Alkohol.

12. **Die Doppelcyanüre der Metalle.**

Sammlung der durch doppelte Zersetzung der entsprechenden Substanzen erhaltenen Niederschläge.

Register.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

8

S.

T.

U.

W.

Z.

